



Програма за санација на индустријското оптоварување - Рафинерија за нафта ОКТА, Скопје

Конечен извештај

Љубљана/Марибор, Ноември 2010

 hidroinženiring d.o.o.

Наслов: Програма за санација на индустриско оптоварување-Рафинерија за нафта ОКТА, Скопје

Нарачател: Министерство за животна средина и просторно планирање на Република Македонија

Бр. на договор: Република Македонија, Министерство за животна средина и просторно планирање, бр.02-10485/1, 27.11.2009 (Хидроинжениринг: 25-1450-00-2009)

Финансирана од: Донација CMRS, Министерство за финансии, Република Словенија

Изведувачи:

Хидроинжениринг д.о.о. Љубљана

Координација и водење на проектот, аспекти на животната средина, технолошка и синтеза на заштита на животната средина

Petroleum Industry Consulting

Експерт за технологија за преработка на нафта и инвестициска оценка

*Градежен институт "Македонија"
" А.Д.Скопје Љубљана*

Хидрогеолошки дел на проектот

*Завод за здравствена заштита
Институт за заштита на животната
средина ,Марибор*

Земање на мостри и хемиска анализа на водата и на почвата

РИКО д.о.о. Љубљана

Економика на проектот

Водач и координатор на проектот:

Др.Миран Медвед,дипл.хем.инж.

hidroinženiring d.o.o.

директор

Борут Железник, дипл.град.инж..

Содржина

Извршно резиме	i
1.0 Намена и цел на изработка на студијата за животната средина	1/1
2.0 Опис на карактеристиките на подрачјето на индустриската зона на Рафинеријата ОКТА со пошироката околина и анализа на тековните емисии во животната средина	2/1
3.0 Воведување на најдобрите достапни техники (НДТ) во технолошките процеси на Рафинеријата за нафта на подрачјето на управување со водите и отпадоците	3/1
4.0 Карактеристики на животната средина и состојбата со загаденоста на животната средина на водата и земјата на поширокото подрачје на Рафинеријата за нафта ОКТА	4/1
5.0 Анализа на поврзаноста помеѓу емисиите во околината со изворите на загадување и состојбата со квалитетот на водната животна средина и загаденоста на земјатата	5/1
Референци	R/1
Прилози	P/1

СОДРЖИНА

ИЗВРШНО РЕЗИМЕ	i
1.0 НАМЕНА И ЦЕЛ НА ИЗРАБОТКАТА НА СТУДИЈАТА ЗА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА	1/1
1.2 Општо	1/1
1.3 Намена и цели	1/3
1.4 Објективност на студијата	1/3
1.5 Употребливост на студијата	1/4
1.6 Комуницирање со јавноста	1/4
2.0 КАРАКТЕРИСТИКИ НА ИНДУСТРИЈСКАТА ЗОНА НА РАФИНЕРИЈАТА ЗА НАФТА ОКТА СО ПОШИРОКАТА ОКОЛИНА И АНАЛИЗА НА ПОСТОЕЧКИТЕ ЕМИСИИ ВО ЖИВОТНАТА СРЕДИНА	2/1
2.1 Приказ на карактеристиките на поширокото подрачје околу индустриската зона на Рафинеријата за нафта ОКТА	2/1
2.1.1 Историјски карактеристики на развојот на Рафинеријата за нафта ОКТА	2/1
2.1.2 Карактеристики на општината Илинден и локацијата на Рафинеријата за нафта ОКТА.....	2/2
2.1.3 Природни карактеристики на општината Илинден и поширокото подрачје околу Рафинеријата за нафта ОКТА (рељеф, геолошки, хидрогеолошки, сеизмички, метеоролошки и климатолошки карактеристики)	2/3
2.1.4 Користење на просторот на поширокото подрачје на Рафинеријата за нафта ОКТА...	2/5
2.1.5 Основни економски карактеристики на подрачјето	2/5
2.1.6 Демографски карактеристики, вработеност и миграција	2/6
2.1.7 Постоечка транспортна инфраструктура на поширокото подрачје на Рафинеријата за нафта ОКТА	2/6
2.1.8 Снабдување со електрична енергија, телефонски приклучоци и вода за пиење	2/6
2.1.9 Карактеристики на третманот на комуналните отпадни води и отпадоците на поширокото подрачје на Рафинеријата за нафта ОКТА	2/8
2.2 Приказ на производствените и еколошките карактеристики на подрачјето на Рафинеријата за нафта ОКТА	2/9
2.2.1 Локација на индустриската зона на Рафинеријата за нафта ОКТА, логистика, транспорт, складирање на сировини и степенот на покриеност на пазарот	2/9
2.2.2 Карактеристики на производните, складирачките и услужните дејности во индустриската зона на Рафинеријата за нафта ОКТА	2/10
2.2.2.1 Организацијски карактеристики на рафинеријата за нафта ОКТА	2/10
2.2.2.2 Инсталации, производни процеси и основен биланс на преработка на нафта во Рафинеријата ОКТА	2/10
2.2.2.2.1 <i>Процесни инсталации и опис на технолошките процеси на рафинеријата по фази на преработка</i>	<i>2/12</i>
2.2.2.2.2 <i>Обем на производство и материјален биланс на сировини и производи</i>	<i>2/19</i>
2.2.2.2.3 <i>Приказ на потрошувачката на енергетски медиуми, електрична енергија, вода и хемикалии</i>	<i>2/21</i>
2.2.2.2.4 <i>Идентификација на изворите на емисии во воздухот, извори на отпадни води и отпадоци</i>	<i>2/23</i>
2.2.2.2.5 <i>Идентификација на локациите на мерни места за следење на емисиите во воздухот и мерните параметри</i>	<i>2/26</i>

2.2.2.3	Производствени инсталации за снабдување со топлинска и електрична енергија, вода и технички гасови во Рафинеријата ОКТА	2/27
2.2.2.3.1	<i>Енергетски објекти, функција и капацитет</i>	2/27
2.2.2.3.2	<i>Снабдување со вода</i>	2/28
2.2.2.3.3	<i>Снабдување со технички гасови</i>	2/29
2.2.2.3.4	<i>Идентификација на изворите на емисии во воздухот, изворите на отпадни води и отпадоци во инсталациите за снабдување со енергија, вода и технички гас</i>	2/29
2.2.2.3.5	<i>Идентификација на локациите на мерни места за следење на емисиите во воздухот и изворите на отпадни води од инсталациите во "енергетика"</i>	2/30
2.2.2.4	Објекти, капацитети и производствен процес за складирање и преточување на суровата нафта, производствените продукти и суровини од аспект на динамиката на влез и излез....	2/31
2.2.2.4.1	<i>Транспорт на сурова нафта до рафинеријата (нафтовод)</i>	2/31
2.2.2.4.2	<i>Резервоарски простор на рафинеријата</i>	2/32
2.2.2.4.3	<i>Помошни објекти на рафинеријата</i>	2/34
2.2.2.4.4	<i>Идентификација на изворите на емисии во воздухот, извори на отпадни води и отпадоци од резервоарите, пумпните станици и другите помошни објекти на рафинеријата</i>	2/37
2.2.2.5	Наменски инфраструктурни објекти за заштита на животната средина.....	2/40
2.2.2.5.1	<i>Одводнување на внатрешните сообраќајници и утврдени манипулативни површини ...</i>	2/40
2.2.2.5.2	<i>Систем на канализацијска мрежа и видови на отпадни води</i>	2/40
2.2.2.5.3	<i>Објекти за чистење на отпадните води</i>	2/41
2.2.2.5.4	<i>Објекти и уреди за складирање и преработка на отпадоци од производствените процеси, одржување и преработка на отпадните води</i>	2/43
2.2.2.5.5	<i>Објекти за противпожарна заштита</i>	2/44
2.3	Приказ на карактеристичните емисии од производствените и објектите за складирање и генерираните отпадоци	2/47
2.3.1	Карактеристики на емисиите од производствените, енергетските и објектите за складирање во Рафинеријата за нафта ОКТА како и мерките за животната средина и техничките мерки	2/47
2.3.1.1	Емисии во воздухот	2/47
2.3.1.1.1	<i>Емисии од производствените објекти</i>	2/47
2.3.1.1.2	<i>Емисии од енергетските објекти</i>	2/49
2.3.1.1.3	<i>Емисиите од резервоарите и преточувалницата</i>	2/50
2.3.1.1.4	<i>Фигурирни емисии</i>	2/52
2.3.1.2	Загаденост на воздухот во околината на рафинеријата	2/52
2.3.1.3	Емисии на отпадни води	2/54
2.3.2	Третман на создадениот отпад и идентификација на старите оптоварувања на животната средина	2/56
2.3.2.1	Видови на генерирани отпадоци	2/56
2.3.2.2	Тековна практика на преработка и крајно депонирање на отпадоците	2/59
2.3.2.3	Идентификација на стари оптоварувања и други потенцијални извори на загадување на подрачјето на Рафинеријата за нафта ОКТА	2/60
2.3.2.3.1	<i>Историја на несреќите на животната средина</i>	2/60
2.3.2.3.2	<i>Последица од несреќите на животната средина</i>	2/61
2.4	Преглед на законодавството од областа на заштита на животната средина, кое се однесува на активностите на Рафинеријата ОКТА.....	2/62
2.4.1	Преглед на одредбите на Република Македонија од областа на заштита на животната средина со акцент на активностите при преработка на нафтата и нафтените деривати	2/62

2.4.1.1	Хоризонтални прописи и секторски закони	2/63
2.4.1.2	Прописи кои ги регулираат емисиите во воздухот од стационарни извори на загадување и специфични емисии од рафинеријата за сурова нафта (NMVOC, H ₂ S, NH ₃ , SO ₂ ...).....	2/64
2.4.1.3	Прописи кои ги регулираат емисиите на индустриски отпадни води, особено од рафинериите за нафта	2/65
2.4.1.4	Прописи кои го регулираат управувањето со отпадот, со акцент на отпадот создаден во рафинериите за сурова нафта	2/66
2.4.2	Преглед на ЕУ насоките и документите кои ги уредуваат емисиите на материи во воздухот и водата од производствените процеси и складирањето во рафинериите за нафта и третирањето на отпадоците	2/68
2.4.2.1	Општо.....	2/68
2.4.2.2	Прописи за емисиите во воздухот	2/69
2.4.2.3	Прописи за емисиите во вода	2/69
2.4.2.4	Прописи за третман на отпадоците	2/70
2.4.2.5	Прописи за квалитетот на почвата	2/70
2.4.3	Прописи од избрани земји членки на ЕУ со кои се уредуваат емисиите на материи во животната средина од производствените процеси и складирањето на суровата нафта и продуктите во рафинериите за нафта (5)	2/71
2.4.4	Преглед на прописите за загаденоста на надворешниот воздух, подземните и површинските води и земјата	2/71
2.4.4.1	Прописи на Република Македонија за квалитетот на надворешниот воздух, водата и земјата.....	2/71
2.4.4.1.1	<i>Прописи на Република Македонија кои го уредуваат квалитетот на надворешниот воздух.....</i>	2/71
2.4.4.1.2	<i>Прописи на Република Македонија кои го уредуваат квалитетот на водата</i>	2/72
2.4.4.1.3	<i>Прописи на Република Македонија кои го уредуваат квалитетот на почвата и загаденоста на земјата.....</i>	2/72
2.4.5	Анализа на усогласеноста на емисиите на карактеристичните материи од производствените процеси и складирање во објектите на Рафинеријата ОКТА во околината и третман на отпадоците со важечките прописи	2/73
3.0	ВОВЕДУВАЊЕ НА НАЈДОБРИТЕ ДОСТАПНИ ТЕХНИКИ (НДТ) ВО ТЕХНОЛОШКИТЕ ПРОЦЕСИ НА РАФИНЕРИЈАТА ЗА НАФТА НА ПОДРАЧЈЕТО НА ТРЕТМАН НА ВОДИТЕ И ОТПАДОЦИТЕ.....	3/1
3.1	Поимот "најдобри достапни техники" и специфичности при изборот на НДТ за Рафинериите за минерални масла	3/1
3.2	Најдобри достапни техники за рафинеријата како целина (фенерички НДТ)	3/2
3.2.1	Воведно објаснување	3/2
3.2.2	Преглед на најдобрите достапни техники (НДТ) за рафинеријата како целина	3/3
3.2.2.1	Преглед на НДТ за подобрување на енергетската ефикасност и управување со енергијата ..	3/3
3.2.2.2	Преглед на НДТ за смалување на емисиите во воздухот	3/4
3.2.2.3	Преглед на НДТ техники за одржливо искористување на водата како природен ресурс и управувањето со отпадот	3/7
3.3	Преглед на најдобрите достапни техники за подрачјето на управување со водите	3/7
3.3.1	Цели при воведување на најдобрите достапни техники за смалување на количествата на свежи и загадени води и постигнување на квалитет на излезниот еуфлент	3/7
3.3.1.1	Цели на подрачјето на смалување на количините на вода	3/7
3.3.1.2	Цели на подрачјето на смалување на смалување на обезбедениот квалитет на прочистените води пред испуштањето во реципиентот	3/8

3.3.2	Основни технички мерки за смалување на потрошувачката на вода како природен ресурс	3/10
3.3.3	Технички мерки за смалување на количините на загадени води и затворен систем на отпадните води во рафинеријата	3/11
3.3.4	Технички мерки за достигнување на граничните вредности комбинираните отпадни води на испуштањето односно за нивно повторно користење	3/12
3.3.4.1	Предтретман на процесните отпадни води	3/13
3.3.4.1.1	<i>Стрипинг на киселиите води - SWS ("Sour Water Stripping")</i>	3/13
3.3.4.1.2	<i>Други постапки пред третманот на киселиите води</i>	3/15
3.3.4.2	Тристепенски третман на отпадните води	3/15
3.3.4.3	Конечен третман на отпадните води	3/16
3.4	Користење на најдобрите достапни техники на подрачјето на третман и конечно згрижување на технолошките отпадоци	3/17
3.4.1	Преглед на НДТ постапките за управување со талозите и отпадоците	3/17
3.4.2	Технички мерки за пред-третман на отпадоците за финално крајно згрижување (преглед на употребените постапки, проценка на трошоците).....	3/18
3.4.2.1	Видови на технолошки отпадоци и основни мерки за смалување	3/18
3.4.2.2	Пред третман и материјално искористување на отпадоците	3/19
3.4.2.3	Техники на согорувања на технолошките отпадоци	3/21
3.4.2.4	Третман на отпадните (искористени)катализатори	3/23
3.4.2.5	Безбедно складирање на технолошките отпадоци	3/23
3.5	Преглед на најдобрите достапни техники за поедините технолошки процеси за конфигурацијата на Рафинеријата за нафта ОКТА при управувањето и третманот на отпадоците	3/24
3.5.1	Примарна дестилацијска единица	3/24
3.5.1.1	Преглед на најдобрите практични техники за заштита на животната средина во примарната дестилацијска единица	3/24
3.5.1.2	Преглед на најдобрите достапни техники во животната средина при одсолување на нафтата пред примарниот дестилацијски степен	3/25
3.5.2	Водородна десулфуризација (ХДС) и елиминација на H ₂ S	3/26
3.5.2.1	Преглед на најдобрите достапни техники за водородна десулфуризација на нафтените фракции и емисиите во животната средина	3/26
3.5.2.2	Елиминација на H ₂ S и производство на елементарен сулфур	3/27
3.5.3	Каталитски реформинг и производство на водород	3/30
3.5.3.1	Континуиран каталитски реформинг	3/31
3.5.3.2	Семи-регенеративен каталитски реформинг	3/31
3.5.3.3	Техники за намалување на содржините на базените во реформатот	3/31
3.5.3.4	Техники за намалување на емисиите од каталитичкиот реформинг	3/32
3.5.4	Ниско температурна изомеризација на лесниот бензин	3/32
3.5.4.1	Ниско температурна изомеризација	3/33
3.5.4.2	Високо температурна изомеризација	3/33
3.5.4.3	Техника на изомеризација со рецикулација на н-алкани	3/34
3.5.5	Обработка и мешање на пазарните продукти на рафинеријата	3/34
3.5.5.1	Мешање на моторните бензини	3/35
3.5.5.2	Мешање на дизелски горива и ЕЛ мазутот	3/35
3.5.5.3	Емисии при подготовка на пазарните продукти	3/36

3.5.6	Складирање и ракување со суровата нафта и рафинеријските продукти и техниките за смалување на емисиите	3/36
3.5.6.1	Општо за складирањето и манипулацијата и спречувањето на загубите	3/36
3.5.6.2	Техники за смалување на емисиите при складирање на нафтата и дериватите	3/37
3.5.6.3	Техники за смалување на емисиите при преточување на нафтените деривати	3/40
3.5.7	Третман на димните гасови	3/41
3.5.7.1	Видови и состав на димните гасови	3/41
3.5.7.2	Преглед на расположливите техники за смалување на поедини состојки во димните гасови од технолошките процеси	3/42
3.5.7.2.1	Техники за смалување на CO и CO_2	3/42
3.5.7.2.2	Техники за санација и смалување на емисиите на NOx	3/43
3.5.7.2.3	Техники за смалување на цврстите честички прашина	3/44
3.5.7.2.4	Техники за смалување на (H_2S) и SO_2 во рафинеријските инсталации	3/45
3.5.8	Снабдување со енергија и системи за снабдување и техники за смалување на емисиите на енергетските системи	3/46
3.5.8.1	Употреба на најдобрите техники за смалување на емисиите на енергетските системи.....	3/46
3.5.8.1.1	Рационално управување со енергијата	3/47
3.5.8.1.2	Рафинеријски горива –типови на горива и нивно десулфуризирање	3/49
3.5.8.1.3	Производни техники за добивање на процесна топлина и други облици на енергија	3/50
3.6	Споредбена анализа на најдобрите достапни техники и програмот за адаптација на процесот на Рафинеријата за нафта ОКТА во однос на барањата на ИРПС директивите.....	3/53
3.6.1	Преглед на планираните активности на Рафинеријата ОКТА	3/53
3.6.1.1	Активности реализирани во периодот 2005-2010 година	3/53
3.6.1.2	Планирани активности за периодот 2010-2015 и 2015-2020 година	3/53
3.6.2	Споредбена анализа на складноста на важечкото и планираното законодавство во однос со ограничување на емисиите во животната средина	3/54
3.6.2.1	Споредбена анализа на складноста на важечкото и планираното законодавство од аспект на спецификација на квалитетот на нафтените деривати	3/54
3.6.2.2	Споредбена анализа за складноста со важечкото и планираното законодавство при ограничувањето на емисиите во околината	3/55
3.6.3	Преглед на состојбата и потребни дополнителни активности во Рафинеријата за нафта ОКТА за достигнување на одредбите на ИРПС директивата за оценка на трошоците (инвестициите) и терминскиот план	3/57
3.6.3.1	Преглед на дополнителните мерки во Рафинеријата за нафта ОКТА за исполнување на одредбите на ИРПС директивите за рафинеријата како целина (генерички НДТ).....	3/58
3.6.3.1.1	Мерки за управување со животната средина и одржување за достигнување на определбите на ИРПС директивите	3/58
3.6.3.1.2	Воведување на дополнителни најдобри достапни техники за управување со енергијата за подобрување на енергетската ефикасност и смалување на емисиите во воздухот ...	3/59
3.6.3.2	Воведување на дополнителни најдобри техники при одржливото користење на водите како природен ресурс и при смалување на испуштањата на отпадните води во рамките на основните мерки за исполнување на одредбите на ИРПС директивите на рафинеријата како целина (генерички НДТ) со рамковна оценка на инвестициите	3/62
3.6.3.2.1	Дополнителни мерки за заштеда на сурова вода и смалување на количините на отпадни води во Рафинеријата ОКТА	3/62
3.6.3.3	Воведување на најдобрите достапни техники при третман на отпадоците во рамките на основните мерки за исполнување на одредбите на ИРПС директивите за рафинеријата како целина (генерички НДТ)	3/64
3.6.3.4	Воведување на дополнителни најдобри достапни техники при технолошко процесното преработување	3/66

3.6.3.5	Воведување на најдобрите достапни техники при складирањето и преточувањето на нафтата и дериватите	3/67
3.6.3.6	Воведување на дополнителни најдобри расположливи техники на санација како последица на тековното работење, за кои е одговорна работата на Рафинеријата за нафта ОКТА	3/68
4.0	КАРАКТЕРИСТИКИ НА ОКОЛИНАТА И СОСТОЈБА СО ЗАГАДЕНОСТА НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА НА ВОДАТА И ЗЕМЈАТА НА ПОШИРОКОТО ПОДРАЧЈЕ НА РАФИНЕРИЈАТА ЗА НАФТА ОКТА	4/1
4.1	Состојба со квалитетот и карактеристиките на површинските води-река Сува	4/1
4.1.1	Морфологија на подрачјето и хидролошки карактеристики на реката Сува	4/1
4.1.2	Земање на мострии и хемијска анализа на мострите на површинските води: река Сува- источен и западен крак	4/2
4.1.3	Земање на мостри и хемијски анализи на примероците на седименти на површински води: река Сува-западен крак	4/3
4.1.4	Анализа на резултатите од анализата и квалитетот на површинските води и милта ...	4/4
4.1.5	Интерпретација на резултатите за квалитетот на површинските води и милта од аспект на потенцијални извори на загадување	4/5
4.2	Геолошки и хидрогеолошки карактеристики и состојба со квалитетот на подземните води	4/6
4.2.1	Геолошки карактеристики на подрачјето	4/7
4.2.1.1	Геолошки и хидрогеолошки истражувања околу подрачјето на Рафинеријата за нафта ОКТА	4/7
4.2.1.2	Опис на геолошки карактеристики на поширокото подрачје на локацијата на Рафинеријата ОКТА и околината	4/8
4.2.1.3	Карактеристики на јадрата по длабочински сегменти на структурните бушотини и одредување на јадрото на земјата за хемијски испитувања	4/9
4.2.2	Хидрогеолошки карактеристики на подрачјето и насока и брзина на движење на подземните води	4/13
4.2.2.1	Опис на хидрогеолошките карактеристики на поширокото подрачје околу рафинеријата ...	4/13
4.2.2.2	Мерење на нивоата на подземните води и избор на пиезометри и локални бунари за земање на примерок и анализа на подземните води	4/14
4.2.2.3	Проценка нивоата на подземните води и одредување на насоката на протокот на подземните води	4/15
4.2.3	Земање на мостри и хемијски анализи на подземните води	4/16
4.2.3.1	Определување на пиезометри и бунари погодна за земање мостри и физичко-хемијска анализа на подземните води во околината на рафинеријата ОКТА врз основа насоките на течење на водите и географската локација	4/16
4.2.3.2	Опис на методологијата на земање на мостри и длабочина на водената површина	4/17
4.2.3.3	Опсег на хемијските анализи, методи на анализа и обезбедување квалитет	4/17
4.2.4	Резултати од хемијските испитувања на подземните води	4/17
4.2.5	Проценка на контаминираност на подземните води и можноста за градежни и други технички мерки	4/21
4.2.5.1	Проценка на контаминираноста на подземните води на подрачјето околу Рафинеријата за нафта ОКТА	4/21
4.2.5.1	Санацијски мерки со можни градежни интервенции и комунално уредување на подрачјето	4/22
4.2.5.2.1	<i>Алтернативи на програмата за санација.....</i>	4/23
4.2.5.2.2	<i>Процена на трошоците на поедините алтернативи на санацијата.....</i>	4/24
4.3	Загаденост на почвата	4/25
4.3.1	Методологија на хемијски испитувања на почвата.....	4/25
4.3.2	Резултати од хемијските испитувања на загаденоста на земјата по длабочински сегменти на структурните бушења и површинските мостри	4/25
4.3.3	Проценка на загаденоста на земјата	4/27

5.0 АНАЛИЗА НА ПОВРЗАНОСТА ПОМЕЃУ ЕМИСИИТЕ ВО ОКОЛИНАТА ОД ИДЕНТИФИКУВАНИТЕ ИЗВОРИ НА ЗАГАДУВАЊЕ И СОСТОЈБАТА СО КВАЛИТЕТОТ НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА, СО АКЦЕНТ НА ЖИВОТНА СРЕДИНА ВО ВОДАТА И НА ЗАГАДЕНОСТА НА ЗЕМЈАТА	5/1
5.1 Идентификација на поврзувањата помеѓу емисиите во воздухот и производствените процеси на рафинеријата, објектите за складирање и преточувалиштата, депоата и објектите за третман на отпадоците и загаденоста на воздухот во околината на Рафинеријата ОКТА	5/3
5.2 Евентуална поврзаност помеѓу емисиите и производствените процеси на рафинеријата, објектите за складирање и преточувалиштата, депоата и објектите за третман на отпадоците и загаденоста на животната средина на водата и земјата во околината на Рафинеријата ОКТА	5/5
5.3 Идентификација на поврзаност помеѓу емисиите на старите оптоварувања и загаденоста на земјата, водата и животната околина	5/6
5.4 Општа оценка на смалување на влијанијата врз квалитетот на животната средина поради воведувањето на дополнителни најдобри достапни технологии (НДТ) и изведување на постепена санација на старите оптоварувања и другите последици од загадувањата во Рафинеријата за нафта ОКТА	5/7
ПРИЛОЗИ	P/1
1. Сеизмичка карта на подрачјето со легенда	P/2
2. Распределеност на главните производствени и складишни објекти и инфраструктурата на животната средина и назив на нивната функција	P/3
3. Преглед на законодавството за подрачјето на емисиите во воздухот и водата и за третманот на отпадоците, релевантно за Рафинеријата ОКТА	P/4
4. Геолошки профил врз база на истражни структурни бушотини	P/14
5. Хидрогеолошка карта на подрачјето на Рафинеријата за нафта ОКТА и нејзината околина со приказ на локациите на пиезометри на подрачјето на рафинеријата	P/15
6. Методологии на мерењата и анализите	P/16

ИЗВРШНО РЕЗИМЕ

Подрачјето на Рафинеријата за нафта ОКТА со блиската околина беше вклучено во стручната студија »Special Study E (Industrial Contaminated Sites)« како основа за изработка на NWMP 2005, Annex 9 (*ref.10*), и е класифицирано помеѓу 16-те контаминирани локации, кои вклучуваат поранешни или сегашни рударски или индустриски активности.

Помеѓу настаните во минатото кои негативно влијаат на животната средина надвор од оградата на фабриката и денес се суште присутни ги спомнуване случајните истекувања од поголем обем, затоа подрачјето на Рафинеријата ОКТА го класифицираме помеѓу потенцијално загадените подрачја.

Рафинеријата за нафта ОКТА во периодот по 2003 година има започнато со технолошки надградби со цел изработка на погонски горива и енергенти за производство на топлина со ограничена содржина на сулфур или без сулфур. Истовремено Рафинеријата ОКТА започна како суровина да се употребува лесна нафта со природно ниска содржина на сулфур од (<1%) и во 2009 година ја смали емисијата во воздухот особено од технолошките процеси на прифатливо и законски соодветно ниво. За жал, технолошката обнова и лансирањето на нови технолошки објекти и уреди се одвиваше на начин, кој во отсуство на меѓусебна комуникација помеѓу компанијата, државните органи и околното население доведе до изразен конфликт на интереси, до времено влошување на животните услови во околните населби и до взаемна недоверба меѓу корисниците на просторот.

1. Карактеристики на студијата

Основната намена на изработката на "Програмата за санација на индустриското оптоварување-Рафинерија за нафта ОКТА, Скопје", која во својата суштина претставува интердисциплинарна студија за заштита на животната средина е:

- да се анализира и објективно прикаже тековната состојба на производната технологија и техника од аспект на прилагодување на технолошките процеси одредени со IPPC директивата и да се анализираат емисиите на штетни материи во воздухот, водата и почвата од производствените, енергетските и помошните инсталации во рафинеријата;
- да се анализира оптовареноста на околината-воздух, вода и почва, на подрачјето на влијание околу индустриската зона на Рафинеријата за нафта ОКТА;
- да се идентифицираат евентуалните поврзувања оимеѓу сегашните емисии во околината од рафинеријата и од населбите во околината на рафинеријата;
- да се идентификуваат евентуалните врски помеѓу делумно санираните стари оптоварувања на животната средина и состојбата со квалитетот на животната средина со акцент на загадувањето и загаденоста на водата и земјата.

Таквата анализа може да значи стручна основа за следните одлуки од аспект на животната средина:

- во согласност со одредбите на европската IPPC директива-одлуките за евентуални дополнителни технолошки подобрувања и нови вложувања во технолошки, енергетски

и инфраструктурни објекти и уреди внатре индустриското подрачје, со цел дополнително смалување на влијанијата врз околината;

- одлуката за изводливи технички и економско оправдани мерки за санација на овој дел од подрачјето и евентуално објектите кои претставуваат старо оптоварување со влијание на блиската околина.

Резултатите од студијата можат значително да допринесат кон повторен договор помеѓу Република Македонија и Рафинеријата за нафта ОКТА за обврските кон околината кои се однесуваат на санирање на животната средина на водата и почвата поради несреќите во минатото или постепеното акумулирано загадување на животната средина во текот на повеќе години.

Целта на студијата не е да се утврди, дали ОКТА или било кој друг од корисниците на просторот ги крши или ги кршел важечките прописи. Резултатите од наменските мерења и анализите како и другите пресметковни податоци не можат да се користат во било каква правна или казнена постапка. Главна и единствена цел на оваа задача е:

- да се утврди и оцени состојбата со загаденоста на животната средина (воздух, вода и почва) врз база на мерењата кои ги изведува овластена државна институција по налог на државната управа или Рафинеријата за нафта ОКТА, врз база на сопствени мерења на рафинеријата »ОКТА« во службено достапен опсег и врз основа на наменски мерења и анализи за оваа студија;
- да се идентификува евентуалната поврзаност помеѓу некогашните и сегашни технолошки карактеристики и карактеристики на Рафинеријата за нафта ОКТА, особено во светлото на прилагодување на барањата на ЕУ IPPC директивите, како и загаденоста на животната средина на водата и почвата со почитување на влијанијата на населбите во непосредната околина на рафинеријата;
- да се дизајнираат евентуално потребни санацијски мерки на начин кој ќе биде применлив за поширокиот простор од технолошко развоен аспект, финансијски аспект и од аспект на долгорочни позитивни ефекти врз околината.

Објективноста во прикажувањето на состојбата и вреднувањето на квалитетот и оптовареноста на животната средина и околината на поширокото подрачје на индустриската зона е загарантирано уште со самиот начин на финансирањето на оваа студија, имено:

- со споредба на измерените и/или документирани вредности кои се однесуваат на технолошките процеси, на емисијата на материи во околината и на состојбата со квалитетот на водата и почвата за барањата на директивите или прописите на ЕУ и избраните држави членки на ЕУ;
- со користење на стандардни методи за земање на мостри и хемијски тестирања на мострите на вода, седиментите и земјата и со соработката со институција која е акредитирана на просторот на ЕУ;
- со споредба на технолошките и пропратните енергетски и логистички процеси со европски документи кои се однесуваат на воведување на најдобри достапни техники при постапките на рафинирање на сурова нафта и изработка на пазарни производи-нафтени деривати и на постигната потрошувачка на вода, електрична енергија, хемикалии и на постигнатите емисии на материи во животната средина;

Резултатите на студијата исто така може да значат и размислување и основа за нов конструктивен и рационален договор помеѓу сите корисници на просторот кои се одговорни за економскиот, социјалниот и развојот на природното подрачје, за идниот одржлив развој на северозападното подрачје на општината Илинден.

2. Карактеристики на поширокото подрачје околу индустриската зона на Рафинеријата ОКТА и преглед на нејзините технолошки процеси и поврзаноста со емисиите и анализа на прописите за заштита на животната средина и постоечките емисии во околината

Карактеристики на подрачјето, технолошки карактеристики на Рафинеријата ОКТА и врска со емисиите во околината

На северозападниот дел на општината Илинден каде што е лоцирана Рафинеријата за нафта ОКТА, лежи благо возвишување кое стои помеѓу двата крака на реката Сува. Двата крака се јужно од населбата Миладиновци здружени во еден воден ток. Западното корито на реката Сува е регулирано со бетонско корито, протокот е регулиран со вештачко изградена акумулација кај населбата Бучинци, додека источното корито е само делумно регулирано. Атмосферски паѓања на поширокото подрачје се релативно малку, само околу 500 мм/год., затоа може да се средно ниските сушни протоци на реката Сува екстремно ниски.

Климата е со ладни зими и жешки лета карактеристична за суб-тропско подрачје. Ветриштата се претежно со смерови-северозапад и југоисток-имаат релативно ниска брзина 1,4-5 м/с. Од аспект на сеизмичката нестабилност рафинеријата лежи на гранично место каде се очекуваат потреси со интензитет 8-9 по Меркалиевата скала.

Почвите се составени од претежно слаби до средно-водопрпусни дилувиални земји освен во непосредната близина на двете реки, каде што преовладуваат алувиални, релативно добро водопрпусни материјали. Населбата Бујковци лежи западно од рафинеријата во мала депресија помеѓу ридот зад рафинеријата и патот низ населбата.

Последица на површинскиот истек од возвишувањето на атмосферските води на поширокото подрачје на населбата Бујковци се замочвареност и високо ниво на подземни води. Земјиштата се 90% земјоделски, зазидани површини се околу 10% , шуми практично нема.

Подрачјето комуникациски е добро поврзано, бидејќи лежи покрај автопатот Белград-Скопје-Атина. Покрај рафинеријата минува главната железничка пруга Белград-Атина, од која се одделува индустриски колосек за рафинеријата, а во близината има аеродром.

Подрачјето е снабдено со електрична енергија (Рафинеријата ОКТА користи за снабдување 110/6 kV трафостаница), телефонска мрежа и вода за пиење кои доаѓаат пред се од мрежите на регионалниот водо-снабдителен систем. Не е уредено одведувањето и чистењето на комуналните отпадни води. Отпадните води завршуваат во двата водотока, мелиорацијските канали и во подземните води. Третманот на отпадоците е решен поодделно. Собраните отпадоци, без оглед на степенот на опасност завршуваат на централната скопска депонија за безопасни отпадоци Дрсла.

Презентација на карактеристики на рафинеријата за нафта "Окта" се темелат врз достапните официјални извори и документи кои се наведени во "Референци". Основен извор претставува обемото, деталното исцрпно барање за А-еколошка дозвола (ИРПС дозвола) кое е корегирано и дополнето во Март 2010 година и теренските прегледи на објектите и уредите на рафинеријата и нејзините влијанија врз околината во зимскиот, пролетниот и летниот период во 2010 година.

Важен референтен извор на податоци се официјалните резултати од мониторингот на еколошките параметри на службените и овластените институции на Република Македонија на подрачјето на воздухот и водата, студиите за влијанијата врз околината како и урабанистичките и просторните планирања, службените податоци од извештаите за емисиите на отпадни води, интерни податоци на Рафинеријата ОКТА, анализи на земјата од структурните бушотини како и ред дополнителни наменски мерења и анализи на водата, седиментите и земјата кои беа изведени по меѓународните стандарди, важечки за државите членки на ЕУ.

Поглавјето опфаќа кратка историја на Рафинеријата ОКТА (од пуштањето 1982 година) и приказ на производствените и карактеристиките на животната средина на самото подрачје на рафинеријата за нафта, имено опис:

- организациски и административно-правна карактеристики
- производни, енергетски, услужни и помошни објекти;
- дејности на рафинеријата вклучително со наменските инфраструктурни објекти за спречување на емисиите во околината.

Од краткото резиме на технолошките постапки е видлива ажурираната "hydroskimming" конфигурацијата на рафинеријата со дополнителна ниско температурна изомеризација на лесен бензин. Интегрираниот процесен склоп опфаќа 10 процесни единици: атмосферска дестилација, хидродесулфуризација на дизелската, керозинската и бензинската фракција, фракционирање на гасната фракција (пропан/бутан), изомеризација на лесниот бензин, регенерација на апсорбентот за сулфурводородот (MEA), чистење на кисело/базните води и придобивање на елементарен сулфур од процесите на десулфуризација (процес по Клаус).

Објектите за снабување на рафинеријата со процесна топлина се котел-утилизатор кој скоро во целост го снабдува технолошкиот процес на производство со процесна топлина, трите 56 MW котли на средно горивно масло (<1% сулфур) и два 10 MW котли на рафинеријски гас и на средно горивно масло (<1% сулфур). За потребите од топлотна енергија при обезбедена процесна сигурност се грижи работата на котел-утилизаторот и работата на еден 56 MW и еден 10 MW котел.

За складирање на суровата нафта и меѓуфазните и крајните производи служи склоп на резервоари со вкупен капацитет за складирање 390.000 m³. Дотокот на сурова нафта се одвива преку 213 км долг нафтовод од Солун, за складирање се наменети 5 резервоари со волумен по 30.000 m³, а во употреба се три резервоари. Вкупниот капацитет за складирање за сите видови меѓуфазни производи е 40.000 m³, за складирањето на комерцијалните конечни производи на располагање се вкупно 200.000 m³ капацитет за складирање. Дел од капацитетите за складирање се закупени од државата за потребите на државните резерви. Резервоарите за складирање се опремени со фиксен или лебдечки покрив со едно заптивање. Само со фиксен покрив се опремени само резервоарите за мазут.

Од помошните објекти непосредно на производниот склоп се поврзани "blow-down" објектот со факел за контрола на ненадејните процесни флукуации во производството кое го ставаме помеѓу процесната безбедност на рафинеријата и пумпната станица за сурова нафта, меѓуфазни производи и крајни производи. Од преточувалиштата на нафтените деривати е активно практично само камионското преточувалиште за конечни производи, додека вагонското преточувалиште не работи повеќе од почетокот на работата на нафтоводот.

Камионските преточувалишта со камионските ваги служат за полнење и празнење на цистерните со светли (бели) нафтни деривати, преточување на керозинот, мазутот и втечениот нафтен гас (LPG). Преточувалиштата се во целост бетонирани објекти, опремени со колектор и подземен сепарацијски базен без испуст во околината.

Номиналниот преработувачки капацитет на рафинеријата е 2,5 мил.тони сурова нафта, рафинеријата преработува годишно околу 1 мил.тони лесна нафта со <1% содржина на сулфур. Главни производи се дизелско гориво (42%), моторен бензин (20%), керозин (2,5%), LPG (2,5%), средно горивно масло (околу 28%) кое треба да содржи <1% сулфур. Разлика претставува сопствената потрошувачка на средно горивно масло, произведениот елементарен сулфур, отпадната вода од одсолувањето на нафтата, рафинеријскиот гас и емитираните материји во воздухот.

Потрошувачката на електрична енергија е околу 60 GWh/фод, за производство е потребно околу 223.000 тони пареа/год. и околу 600 тони разни хемикалии, летната потрошувачка на процесните и ладилните води е околу 1.800.000 м³.

Покрај квалитетните надградби на производствениот дел на Рафинеријата за нафта ОКТА, останува преработката на нафта и производството на нафтени деривати со пропратните инсталации извор на карактеристични емисии во воздухот и водата од производните, енергетските и складишните објекти и извор на настанување на опасни и безопасни отпадоци. Кон емисиите во животната средина влијаат и присуствата на старите оптоварувања.

Главни извори на емисии на материи во воздухот се котел-утилизаторот кој ги покрива практично сите потреби од процесна пареа за технологијата, а од процесно сигурносни причини работи уште 56 MW котел на средно горивно масло и 10 MW котел кој користи рафиниран гас и мазут. Помал вил на емисија е уште и испустот од десулфуризацијата на дизелското гориво. Резервоарите и камионските преточувалиштата претставуваат специфичен извор на емисија на испарливи јагленоводороди, и бензена и други испарливи ароматски јагленоводороди.

Доприносот на поедините извори и поедините параметри се преземени и пресметани со помош на расположливите извори и се прикажани табеларно како грубо проценети вредности:

Извор	Проток (м ³ /h)	SO ₂ (t/leto)	NO _x (t/leto)	Честички прашина (т/год)	Испарливи органски материи (т/година)
Котел-утилизатор	115.000	460 - 850	270	30	
56 MW котел	145.000	2500 (просек.)	520	800	
10 MW котел	13.500	180 (макс.)	50	8	
Хидродесулфуризација на дизелското гориво	7500	2,1 (макс.)	18	-	
Резервоари и преточувалишта					460 - 500
Вкупно		3142 - 3532	858	838	460 - 500

Евидентно преовладуваат емисиите на сулфурен оксид. Помеѓу изворите најмногу допринесува 56 MW котел, особено затоа што понекогаш повеќе од 1% содржина на сулфур во средно горивното масло. Модернизацијата на технолошките процеси со екстрахирање на сулфурот и со негово придобивање во елементарен облик најмалку четрикратно ја смалила емисијата на SO₂ од котел-утилизаторот, ако ги споредиме просечните емисии 2005 и 2010 година. Не се занемарливи ниту емисиите на испарливите јагленоводороди, кои за рафинеријата значат економска загуба.

Мерењата на загаденоста на воздухот на подрачјето на рафинеријата и околината неколку години ги изведува повластена институција во Република Македонија, внатре подрачјето на рафинеријата изберени мерења изведува стручна служба на Рафинеријата за нафта ОКТА. Покрај релативно големите емитирани количини на SO₂ и NO_x, концентрациите на штетните материи во приземните слоеви на воздухот се ниски.

Дневните и годишните концентрации на (SO₂) ги немаат надминато пропишаните гранични вредности од 2007 година па натаму, истото важи и за часовните и годишните (NO_x) гранични концентрации за периодот на мерења (2009). Мерењата на летните испарувања на ароматските јагленоводороди во населбите Мршевци и Миладиновци (од јануар до јули 2010 година), од кои е најзначаен бензенот, кажуваат ниски концентрации.

Концентрацијата на честички прашина (PM10), измерени во 2009 година на двете мерни места се релативно високи, иако рафинериите за нафта не важат за значителен извор на загадување на воздухот со честички прашина. Споредбата на резултатите од мерењата на седиментите на прашина, кои паралелно ги изведува државната институција и стручните служби на рафинеријата, покажува голем расчекор (фактор 100-1000), што укажува на методолошка или пресметковна грешка.

Рафинеријата за нафта ОКТА е релативно голем потрошувач на свежа вода за потребите на технологијата за ладење (околу 1.800.000 м³/год), при што настануваат големи количини на отпадни води (околу 1.200.000 м³/год.). Технолошките и санитарните отпадни води истекуват по посебни канализации на тростепенска механичко-биолошка прочистителна станица, атмосферската вода се собира во канализација за метеорски води која зафаќа и дел од површинскиот истек и истекуваат на сепараторот масло/вода.

Испустот на прочистените технолошки води во здружената река Сува е 2,5 км јужно од јужниот раб на рафинеријата, испуштањето на прочистените атмосферски води во западниот крак на реката Сува е лоциран јужно од подрачјето на рафинеријата. Квалитетот на прочистените технолошки отпадни води е одреден со параметри, наведени во Водостопанската дозвола. Прочистителната станица при преработувачки капацитет 1 мил.тони/год делува солидно, значи без пречекорување на мерените параметри.

Недостасуваат мерењата на емисијските концентрации на липофилни материи од нафтено потекло (минерални масла) и биолошка потрошувачка на кислород (ВРК₅), кои ги бара и ограничува Водостопанската дозвола. Покрај тоа врз база на основните расположливи резултати е можно да се оцени дека емитираните количини на липофилни материи од нафтено потекло се движат помеѓу 1,5-7 гр. на тон преработена нафта, со што Рафинеријата ОКТА се доближува до договорените емисијски стандарди на европските рафинерии (3 г/т преработена нафта).

Главните количини на безопасни и опасни отпадоци настануваат во технолошките процеси при складирање и преточување на нафтата и нафтени деривати и при чистењето на загадените отпадни води. Вкупната количина на генерирани отпадоци во Рафинеријата ОКТА е релативно мала, пред преработката, односно конечното згрижување помеѓу 250 и 500 т/год. Евидентирањето на изворите, количините и карактеристиките на отпадоците како и начините на третман имаат недостатоци. Повеќето отпадоци кои се загадени со нафтени деривати одат во постапката на сепарација на нафтени деривати од вода и седименти. Екстрахираните нафтени деривати се прецрпуваат на почетокот на преработувачката на нафтата во смисла на рециркулација, односно материјална потрошувачка. Неупотребените остатоци завршуваат во две групи на базените:

- Т-193-мешавина на опасни и безопасни отпадоци од различна природа;
- Т-195-биолошка мил од прочистителната станица и таложникот на санитарните води.

Третманот на отпадоците во овие базени не може да се класифицира помеѓу искористувањето на материите (во смисла на R-постапка), не помеѓу складирањето и не помеѓу одложувањето на опасните отпадоци.

Од три инциденти во животната средина разлевање на нафтени деривати во 1983, 1984 и 1985 година евидентни се само последиците од првото излевање во 1983 годиа, но контаминираното подрачје во населбата Бујковци е ограничено на релативно мал дел од населбата југозападно од резервоарот Т-029 и западно од објектот на некогашната етилизација Т-012а. Изворот на загадување е, се претпоставува источно од некогашната дренажа. Кон слабата состојба допринесува уште и високото ниво на подземните води (замочвареноста на подрачјето, водата во подрумите) поради претежно слабата водопропустливост на земјата на рамничарскиот дел на населбата Бујковци.

Преглед на прописите на подрачјето на заштита на животната средина

Прегледот на прописите од подрачјето на заштита на животната средина ги опфаќа тие прописи и насоки кои се однесуваат на дејноста на Рафинеријата за нафта ОКТА, имено, преглед на важечките прописи на Република Македонија, преглед на ЕУ Директивите и документите кои ги уредуваат емисиите на материји во воздухот и водата од производствените и енергетските процеси и складирањето во рафинериите за нафта и третман на отпадоците. Како пример е претставен и изборот на прописите на две избрани членки на ЕУ со кои се уредуваат емисиите на материји во животната средина од производствените процеси и складирањето на суровата нафта и емисиите на материји од продуктите во рафинериите за нафта. Како референтни вредности во однос на загадување на воздухот на поширокото подрачје на Рафинеријата за нафта ОКТА се прикажани и прописите на Република Македонија за квалитетот на надворешниот воздух, вода и земјата.

Анализа на складноста на емисиите и третманот на отпадоците

Како приказ за интегрирање на техничките мерки за смалување на емисиите во животната средина е дадена кратка анализа на складноста на емисиите на карактеристични материји од производствените процеси, од производството на топлина и складирањето како и од останатите објекти на Рафинеријата за нафта ОКТА со одредување на важечките прописи и дозволи. *Согласноста на емисиите со важечките прописи* на државата за придобивање на А-еколошка дозвола.

Република Македонија имено нема посебно регулирани емисии во воздухот од објектите за преработувачка на нафта, пр. емисии на VOC од складирањето и преточувањето на нафтените деривати, и е очигледно дека емисиите од котелите-утилизатори најверојатно соодветствуваат на договорите на ниво на ЕУ, и дека емисиите од 56 MW-от котел е потребно да се усогласат со веќе важечките прописи за големите печки. Квалитетот на отпадните води во основа е складен со барањата на Водостопанските дозволи, потребни се анализи на сите барани параметри (и ВРК₅ и индексот на минералните масла).

Третманот на отпадоците е складен со веќе важечките прописи на подрачјето на искористување на материите, тоа е рециклирање на нафтените деривати, но не е согласно со важечките прописи во случаите на отстранување на поедините текови на отпадоци и мешањето на отпадоците од различни извори, уреденоста на складиштата и одлагалиштата како и самото изведување на складирањето и "одлагање" на остатоците за што рафинеријата нема потребни и пропишани дозволи. Специфични нескладности со прописите е и недостатокот на евидентирањето на карактеризацијата по физичко-хемијските карактеристики и составот на отпадоците и известувањето.

3. Воведување на најдобрите достапни техники (НДТ) - Best Available Technique (BAT)

Најдобрите достапни техники "BAT" (Best Available Techniques) од аспект на развојот и работата значат, најефикасно, докажано и за специфичен технолошки процес најпримерна и достапна метода, каде се техничките мерки за заштита на животната средина во што поголема мерка интегрирани во самите производствени процеси. За нив е можно да се обезбеди складност со граничните емисијски вредности и најмалите групи на емисии во животната средина под економско и техничко прифатливи услови. Кај рафинериите за нафта воведувањето на најдобрите достапни техники се дели на технички и други мерки, кои важат за секоја рафинерија како целина (генеричка НДТ) и на технолошко специфични мерки кои се врзани на специфичната конфигурација на поединечната рафинерија.

Најдобрите достапни техники за рафинеријата како целина опфаќаат:

- воспоставување на ефикасен систем за управување со околината;
- воведување на технички мерки за подобрување на енергетската ефикасност на рафинеријата и управување со енергијата пред се со интеграција и оптимизација на топлина во сите процесни и помошни инсталации;
- технички мерки за комплетно смалување на емисиите во воздухот, и тоа за:
 - SO₂ на изворите кои најмногу допринесуваат кон вкупната емисија;
 - NO_x со употреба на соодветни горилници или примерни DENOX постапки;
 - VOC со соодветно заптвување на резервоарите, со затворен систем полнење/празнење на камионските цистерни и резервоарите, воведување на VRU уреди и систем за спречување на емисиите од ситните испуштања на објектите, процесната опрема, цевководите (DIAL, LDAR).
- технички мерки на подрачјето на управување со водите за:
 - смалување на потрошувачката на вода како природен ресурс со помош на WSI и Water Pinch Analysis metod;
 - смалување на количините на загадените води (повторно користење на искористените водени токови, воспоставување на затворен систем на отпадни води);
 - достигнување на гранични вредности на здружените отпадни води, односно достигнување на квалитет на отпадните води за повторно искористување (предобработка, механичко/хемијско/биолошко третирање; конечна обработка за повторно користење).
- технички мерки за спречување на настанување на отпадоци и технички мерки за пред-обработка на поединечни текови на седименти на материите и други видови на отпадоци, за познат облик на искористување на материите и за наменски облик на конечно згрижување (делот пред-обработката за намена, материјално и енергетско искористување се зголемува, делот на солидификацијата и одложувањето, изведување на постапката "landfarming" и наменското согорување на влажната мил константно се смалува.

Повеќето од наведените основни најдобри достапни техники за рафинеријата како целина, кои се препорачливи и ги имаат воведено повеќето европски рафинерии, Рафинеријата ОКТА ќе треба да ги доработи, развие и воведи како сопствен квалитативен стандард и стандард на животната средина во следниот период.

Најдобрите достапни техники за специфична hydroskimming конфигурација на Рафинеријата за нафта ОКТА надградена со нискотемпературна изомеризација се избрани од техниките наведени во европскиот BREF документ и се по реконструкцијата и надградбата на Рафинеријата ОКТА во 2005-2010 година во задоволителна мерка вградени во нејзините технолошки склопови и тоа:

- примарна дестилацијска единица со двостепенски одсолувач и искористување на водата од стрипинг кисело/базните води;
- хидродесулфуризација на керозинот, дизелското гориво и бензинот со цел достигнување на стандард на квалитет ЕВРО "V" за горива во врска со процесите на елиминација на H₂S, регенерација и рециклирање на етанолминот и придобивање на елементарен сулфур (по Клаус);
- семи-регенеративен каталитски реформинг со успешно смалување на концентрацијата на бензен во бензинот и мали емисии на PCDD/F;
- премин од високотемпературна на нискотемпературна изомеризација на лесен бензин со ефикасна сепарација на н-алкани и и-алкани со рециркулацијски техники, односно користење на молекуларни сита.

Резервоарите за меѓупродукти и крајните продукти и полнењето/празнењето, особено на камионските цистерни, се извор на ризик за животната средина и извор на емисии на испарливи јагленоводороди. Затоа ќе бидат потребни реконструкции на дното на резервоарите и дополнителни заптивања на лебдечките покриви, воведување на затворен систем на полнење/празнење и други манипулации со суровата нафта, меѓупроизводите и крајните производи, кондензација на испарливите јагленоводороди во VRU уредите и воведување на систем за детекција на ситните испуштања и мониторинг и заптивање на малите извори на емисии кои во секоја рафинерија ги има многу.

На пазарот се на располагање доста најдобри достапни техники за смалување на емисиите на CO, сулфурни соединенија, NOx и честички прашина кои се базираат на искуствата на термоенергетските објекти и другите големи и средни печки и опфаќаат оптимизација на согорување на енергентите (CO), употреба на горилници со помалку формирање на NOx или со употреба на SNCR или SCR техника за смалување на емисиите на NOx.

Смалувањето на емисиите на честички прашина може да се достигне со механички, електростатички и техники на миење, односно со нивна комбинација. За ефикасно смалување на емисиите на SO₂ на располагање се повеќе адитивни, апсорпцијски, полу-суви и мокри техники на перење, како и технички барања на комбинирана техника за отстранување на NOx и SO₂ од димните гасови.

Техниките за смалување на емисиите на штетни материи во воздухот се поврзани и со оптималната организација на снабдувањето на рафинеријскиот комплекс со енергија и со планирање на системите за снабдување. Рационалната потрошувачка на енергијата може, покрај смалувањето на емисиите, значајно да ги смали вкупните оперативни трошоци на рафинеријата. При организацијата на снабдување со енергијата и планирањето на системите за снабдување, клучна улога играат техниките за рационално управување со енергијата (стандарди серија ISO 14000, техники за штедење на природните извори, воведување на процесна интеграција и/или повторно користење на отпадната топлина, техники за оптимално управување со процесната пареа), користење на рафинеријски горива и нивна пред-подготовка и производните техники за придобивање на процесна топлина и други облици на енергија (техники на енергетските котли и процесните печки со супституција на енергентите, користење на гасни турбини и комбинирани техники за когенерација на електрична и топлинска енергија, IGCC комплексни системи при фасификација на мазутот и коксот).

Споредбена анализа на најдобрите достапни технологии и техники со планирана и реализирана програма на прилагодување на IPPC директивата кажуваат дека Рафинеријата за нафта ОКТА во годините 2005-2010 достигнала високо технолошко ниво на производствен сегмент и практично секаде ги задоволува одредбите од IPPC директивата Достигнува класа на квалитет на ЕВРО "V" за погонските горива.

Технолошките реконструкции и новите производства на елементарниот сулфур значително влијаат на смалување на емисиите во воздухот од клучните извори по прифатливи трошоци. Кај емисиите во воздухот се проблематични емисиите од енергетика, ако се користат расположливите резултати од мерењето. Големата печка 56 MW-от котел ќе биде потребно приоритетно да се реконструира поради превисоките емисии на SO₂ и по квалитативна оценка и емисиите на честички прашина, бидејќи емисиите не се во согласност со постоечкото законодавство на Република Македонија. Во иднина треба да се очекуваат и технички и технолошки промени кај складирањето и преточувањето на нафтата и нејзините деривати, особено по воведувањето на прописите за гранични емисии на испарливи јагленоводороди во складиштата за нафтени деривати и на бензинските станици.

Квалитетот на *технолошките отпадни води од тростепенската прочистителна станица* на испустот во реката Сува во основа е во согласност со Водостопанската дозвола, колку што може да се процени опсегот на хемијските тестови (нема податоци за концентрациите на BPK₅

и липофилни материи од нафтен извор) и почести анализи. Национален општ и специфичен пропис за емисиите на материи со отпадните води сеуште нема. Анализите кажуваат дека ефектот на сепараторот за отстранување на масло/вода/седименти при атмосферски отпадни води на соодветно ниво. Бидејќи законодавството во врска со емисиите на материи со отпадните води во водната животна средина на почетокот на подготовката, Рафинеријата ОКТА во фазата на реконструкцијата и модернизација нема посветено посебно внимание на подрачјето на третман на отпадните води ниту на целокупното управување со водите.

Повеќе нескладности со веќе важечките прописи има на подрачјето на третманот на отпадоците. Недостаток на евидентирање, недостаток на карактеризација на количините и составот од аспект на опасност, потрошувачка и/или крајно згрижување, мешање и пред-обработка на отпадоците од различни извори и со различен степен на ризик за околината без одобрение, непочитување на определените поими на складирање и складираниот отпад, одложување и одложувалиште на отпадоци, преработувачка и конечно згрижување ("recovery" - "disposal").

Транспонирање на директивата на ЕУ за третман на отпадоците во националното законодавство на Република Македонија во иднина ќе наметне потреба од темелно проветрување на постоечките законски и подзаконски акти и прописи, нивно здружување и меѓусебно ускладување, пред се доследна имплементација на основните елементи при третман на отпадоците како што се: евидентирање, карактеризација, известување; дозволи за изведување на дејност на третман на отпадоци за извоз/увоз; дефинирани услови за градба и работа на објектите за преработка и конечно згрижување на отпадоците како и друго.

За санацијата на оптоварувањето на животната средина по правило стручно и финансијски е одговорен предизвикувачот, односно неговиот правен наследник. При преносот на сопственоста може правното наследство и обврските на новиот сопственик за санирањето на старите оптоварувања да се сменат, односно уредат поинаку, што е делумно видливо од расположливата документација. Hellenic Petroleum е сопственик на објектите и опремата, Република Македонија е сопственик на земјиштето на кое стои рафинеријата. Препорачлив е нов договор за одговорноста кон животната средина, водењето и финансирањето на санацијата на контаминираната зона на подрачјето на рафинеријата и во нејзината непосредна близина.

На опсегот и динамиката на понатамошното техничко и технолошко прилагодување на Рафинеријата за нафта ОКТА на IPPC директивата и на воведувањето на најдобри достапни техники значајно ќе влијае промената на националното законодавство и преговорите за полноправно членство во ЕУ.

По 2010 година може да се очекува понатамошна активност на Рафинеријата за нафта ОКТА, пред се на подрачјето на управувањето со животната средина, на подрачјето на реконструкција и инвестирање во енергетиката на рафинеријата, во складирањето на нафтените деривати, во управувањето со водите како и во мерките за смалување на емисиите на отпадните води, кај мерките на третман со отпадоците и во санацијата на седиментите во реката Сува.

Евентуални дополнителни технички мерки во производно технолошките процеси не претставуваат приоритет, иаку е можно да при одсолувањето се подобри потрошувачката на топлина и при изомеризацијата да се воведи екстракција на и-пентанот со молекуларни сита. Оваа инвестиција ја проценуваме на околу 3 mio €.

Потребно е и препорачливо, најмногу во петгодишен период да се воспостави систем на *комплетно управување со животната средина*, кое покрај предностите на подрачјето на производните активности на рафинеријата и влијанијата врз околината ќе помагаат за воспоставување на подобра соработка со околните жители. На подрачјето на енергетиката ќе биде потребно да се анализира третманот на енергијата и да се изработи комплексен проект за интеграција и оптимизација на производството и потрошувачката на топлина. Приоритет ќе

биде реконструкцијата на 56 MW-от котел и промената на енергентите и вградување на горилници со помали емисии на NOx или DENOX уреди, смалување на емисиите на NOx ќе биде потребно и за котел-утилизаторот. Потребно е да се предвиди *постепена обнова на резервоарите и воведување на полнење и празнење* на камионските цистерни и резервоарите во затворен систем без емисии. Груба оценка на инвестицијата, зависно од избраната комбинација за реконструкција на резервоарите е 35 - 45 мил. €.

На подрачјето на управување со водите, приоритетна задача е идентификација на водените текови, анализа на заштедите на вода и проект на интегрирање на водените текови со основна намена да се смали количината на свежа, ладилна и отпадна технолошка вода. Во иднина, има смисла да се надгради едностепенскиот стрипинг на киселите води во двостепенска направа и со надградба на прочистителната станица и повторното користење на прочистените води што подобро да се затворат внатрешните водени текови. Потребната инвестиција ја проценуваме на околу 16 мил. €.

На подрачјето на *третманот на отпадоците*, приоритетно и доследно, потребна е инвентаризација на сите отпадоци и нивните извори на настанување, да се одредат карактеристиките од аспект на планирано згрижување и да се изработи комплетен план за третман на отпадоците по извори и карактеристики и по начините на крајното згрижување на поедините отпадоци. Сепарацијата на постоечките мешавини во базените може да се изведе како сопствена дејност или како услуга на повластено специјализирано претпријатие како и обезбедување на складирање и конечно згрижување на остатоците со соодветни пропишани одобренија.

Како индикација, може да ги процениме трошоците за сепарација, стабилизација и конечно згрижување на милта, флотатите, тињата на 2-3 мил. € за сепарација и на 200-300 €/тон за конечно згрижување на отпадоците. Трошоците на третман (R-постапка) и конечното згрижување на загаденото земјиште и милта на прочистителните станици вклучително со добивањето на дозвола ги оценуваме на 100-150 €/тони.

Проектот за санација на речната мил во реката Сува низводно од некогашниот испуст на технолошките води и атмосферските отпадни води бара подетално определување на површинскиот опсег и степенот на контаминација на речната мил со липофилни материи од нафтена природа. Изведените испитувања укажуваат на можноста од поширока контаминација, бидејќи Рафинеријата ОКТА емитира, со добро прочистените технолошки отпадни води, просечно околу 12 тони липофилни материи годишно. Само тогаш можат да се проверат техничките алтернативи на санацијата, да се подготви детален проект, финансијски да се процени, да се заклучи финансијската конструкција и да се избере изведувач. Одговорноста кон животната средина за загаденоста како и за изведба на санацијата ја носи пред се Рафинеријата за нафта ОКТА.

4. Карактеристики на околината и состојба со загаденоста на животната средина на водата и земјата на поширокото подрачје на Рафинеријата за нафта ОКТА

Површински водотеци

Протокот на реката Сува е доста зависен од временските услови, во просек (95% од времето) протокот на западниот тек е околу 1,2 м³/сек. Количините на технолошките и атмосферските отпадни води кои достигнуваат проток помеѓу 35 и 50 л/сек значително допринесуваат кон вкупниот проток на реката Сува, бидејќи во сушните периоди е средно нискиот проток на западниот тек околу 160 л/сек. Средно нискиот проток на реката Сува по здружувањето на двата тока кај населбата Миладиновци го проценуваме на 300-400 л/сек.

Изведените хемијски анализи на водата одржуваат пред се моментална квалитетна состојба на река Сува, на која влијаат отпадните води од населбите крај двата речни тека, истекот од земјодлските површини и отпадните води од рафинеријата. Квалитетот на површинските води во однос на референтните вредности кои се преземени од Уредбата за класификација на водите во Република Македонија (реф.: **Прилог 3**) е поволен, бидејќи повеќето мерени параметри соодветствуваат на I-II класа на квалитет. Исклучок е вкупната органска оптовареност (хемијска потрошувачка на кислород) кој ја класифицира реката Сува изненадувачки во IV класа по квалитет на водата.

Седиментите во коритото на реката Сува ја откриваат нејзината историја. Анализираме фракција на делчиња <45 µm и за вреднување користиме референтни вредности кои се однесуваат на загаденоста на земјата (ЕУ упатства, холандска листа, RAL, словенски прописи). Резултатите од анализата кажуваат ниска содржина на метали, но седиментите на тековниот истек на прочистените атмосферски отпадни води од рафинеријата и некогашниот истек на прочистените технолошки отпадни води во водите во западниот тек на реката Сува суштински се по загадени со липофилни материи од нафтена природа отколку пред истекот. И концентрацијата 3,6 g/kg суви материи во суштина е повисока од референтните вредности. Измерената контаминација на седиментите со липофилни материи претставува индикација на загаденоста. Вистинската мерка на загаденост потребно е да се потврди со дополнителни проширени истражувања.

Геолошки и хидрогеолошки истражувања

Геолошките истражувања кои се базираат врз анализи на јадра на 52 *структурни бушотини* со длабочина 0-12 м, укажуваат на присуство на квартарни седименти, т.е. особено алувиални, дилувијални, пролувиални засипи, *плиоцентски седименти* (пред се песочно-глинени слоеви со вклучени слоеви прода и песок) како и *миоценски лапорни и глиненни седименти*. Земјиштата се претежно слабоводопрпусни, нешто повеќе водопрпусни се само алувијалните седименти покрај површинските водотеци. Фината гранулација на земјата кажуваат и гранулометријските анализи на избраните бушотини на длабочина 2,5-3 м. Изведените сензорички анализи на земјата послужија како помошен индикатор на загаденоста на почвата и подземните води со нафтени деривати.

Во бушотините со вградени пиезометрични цевки во три различни временски периоди се мерени нивоата на подземните води и одредени приоритетните насоки на тековите на подземните води кои може да укажат на ширењето на потенцијалното загадување. Специфичен *хидрогеолошки проблем* се високите нивоа на подземните води на подрачјето на населбата Бујковци. Се појавуваат особено при обилни врнежи, имено, поради слабата инфилтрација на атмосферските води на подрачјето внатре оградата на рафинеријата и на рамничарското подрачје на населбата Бујковци и поради слабата водопрпусливост и збиените земји во правец на западниот ток на реката Сува.

Хемијски анализи на подземните води и земјата

Целта на *хемијска анализа на подземните води* (во пиезометри и бунари во активните селски бунари) и почвите од структурните бушотини беше да се добие општа слика за квалитетот на водата и почвите, откривање и класифицирање на загадувачи во животната средина, кои се типични за рафинериското производство и да се идентификува можното загадување на земјата поради излевање на нафтени деривати во минатото. Користените референтни вредности се од некогашните ЕУ директиви, кои се однесуваат на квалитетот на водите наменети за прехрана на луѓето (80/778/ЕЕС) а ги презедоа и републиките на некогашната заедничка држава. Како дополнителна референца служеше и словенската уредба, ускладена со ЕУ прописите.

Резултатите од хемиската анализа генерално покажуваат релативно добар квалитет на подземните води. Во рамките на мерените параметри, значително отстапува само квалитетот на подземните води во бушотината Р-32, источно од станбените куќи Бујковци 32 и 34, каде што водата е, исто така, органолептички несоодветни. Во основа се мерените концентрации на метали во подземните води многу ниски. Неочекувано покачени се концентрациите на олово, никел и арсен во мострите на вода на локации далеку од било кој извор на технолошко загадување. Загадувања, што се типични за производство на нафта, не се најдени во ни една мостра, со исклучок на мострата од пиезометарот П-32 и на трагате на мострата од бунарот во Миладиновци 67

При хемијските анализи на земјата за остатоци од нафтени деривати добивме резултати кои како самостојни ги интерпретираме како помалку сигурни. Временското поместување од структурните бушења до земањето на мостри на земја за хемијски анализи е поради административните пречки големо, затоа може загаденоста на земјата со нафтени деривати да ја интерпретираме само заедно со резултатите од анализата на подземните води. Но, евидентни се пред се две нешта:

1. Со нафтени деривати се контаминирани почвите од бушотината Р-32.
2. Во помала мерка е контаминирана и површинската мостра на почва (0-20 cm) помеѓу Р-32 и Р-33.

Невообичаено високи концентрации на хром, никел и ванадиум во сите мостри на земја (длабочински и површински мостри) укажуваат на природна позадина:

Идентификација на старооптоварување на животната средина

Врз база на изведените испитувања може да се утврди дека подрачјето на зголемена загаденост на подземните води и земјата локализирано на потесна област, југозападно од резервоарот Т-029 и западно од објектот на некогашната етилизација. Извор на загадување се најверојатно загадените земји, подземните џебови со мешавина на минерални масла и вода и замастената дренажа од времето по излевањето на дизелската фракција од резервоарот Т-029. Подземното подрачје го тетираме како старо *оптоварување на околината*. Санацијата на старото оптоварување кое како извор е лоцирано најверојатно во внатрешноста на рафинеријската ограда може да е само повеќеслојно. Загадувањето е така последица на комбинација на загаденоста со високи нивоа на подземните води на рамничарското подрачје на населбата Бујковци, спорото дренирање на водата во западниот тек на реката Сува, замочвареноста на теренот и градежната и комуналната неуреденост на населбата.

Проектот за санација на старото оптоварување ќе биде комплексен, бидејќи ќе опфаќа студија за локализација на загаденоста (рамнински и длабочински опфат) и детална хидротехничка студија на потесното подрачје со цел подготовка на подлога за водостопанско-мелиорацијско и комунално уредување на подрачјето на населбата Бујковци. Понатаму е потребно да се избере варијантата на решението, оптимално од технички и економски аспект која ќе опфаќа потребни ископи и конечно згрижување на загадената почва, водостопанско решение во смисол зафаќање и дренажирање на атмосферските и подземните води и комунално уредување на подрачјето, со посебна канализација за комуналните и атмосферските отпадни води. Решавањето може да се одвива на стручно ниво само во соработка со државните институции и Рафинеријата ОКТА. Посебен договор ќе биде потребен во однос на обврските на поедините институции и евентуалното споделување на одговорностите во однос на водење на комплексниот проект и во однос на ресурсите и начините на финансирање на комплетната санација.

5. **Анализа на поврзаност помеѓу емисиите во животната средина од идентифицираните извори на загадување и состојбата со квалитетот на животната средина со акцент на водната животна средина и на загаденоста на почвата**

На северо-источниот дел на општината Илинден, околу рафинеријата ОКТА, постојат повеќе извори на емисиите во воздухот. Уште повеќе се извори на загадување на водната животна средина и земјата со отпадни води и делумно уредениот систем за третман на отпад од индустриските и други производни капацитети, услужни дејности, земјоделството, урбанизмот и транспортот. Од сите дејности и од аспект на потенцијални влијанија врз околината Рафинеријата за нафта ОКТА е најголем загадувач. Но како што е видно од анализите на технолошките процеси, Рафинеријата за нафта ОКТА во однос на складноста со прописите и програмите за технички развој и надзор над емисиите во околината претставува најдобро уредено подрачје.

Анализа на евентуалните врски помеѓу емисиите во воздухот од производствените, складишните и други објекти и уреди и загаденоста на воздухот во околината на Рафинеријата ОКТА

Рафинериите на нафта се класифицирани помеѓу поголемите извори на загадување на воздухот, особено со сулфурни и азотни оксиди и лесно испарливи јагленоводороди. Рафинериите поради користењето на нафтени деривати како извор на енергија се релативно мал извор на честички прашина. И Рафинеријата за нафта ОКТА (врз база на расположливите податоци на мерењата) емитува по 2008 година помеѓу 2700 и 3300 тони SO₂/год., околу 840 тони NO_x/год., 900 - 1100 т/год. честички прашина и меѓу 450 и 500 т/год. испарливи јагленоводороди. За главниот дел на емитирани количини SO₂, а се претпоставува и за честичките прашина придонесува големиот 56 MW котел на енергетика. Кон емисиите на испарливи јагленоводороди најмногу допринесуваат складиштата, преточувлиштата и изворите на фигутивни емисии.

Мерењата на загаденоста на воздухот, кои северно и јужно од подрачјето на рафинеријата (в населбите Мршевци, односно Миладиновци) ги изведува државна стручна институција кажуваат, покрај релативно големите емисии на SO₂ и NO_x во воздухот, могу ниски концентрации и со тоа мали влијанија врз околината. Зголемените измерени концентрации на честички прашина во двете населби, особено во зимскиот период, најверојатно се последица на согорувањето на цврсти горива кои се имено мали извори на емисии во воздухот. Но испуштањата во воздухот се на мали височини и последично степенот на разредување е помал. Државната стручна институција има измерено концентрација на бензен <1µg/m³ –оценуваме дека рафинеријата успева да произведе бензинско гориво со ниска содржина на бензен.

Анализа на евентуалната поврзаност помеѓу емисиите во воздухот од производствените, складишните и други објекти и уреди и загаденоста на животната средина на водата во околината на Рафинеријата ОКТА

Емисиите во воздухот од точкастите извори на загадување по правило занемарливо малку допринесуваат кон вкупната загаденост на животната средина на земјата и водата. Таквите последици се карактеристични само за долгогодишната црна и обоена металургија без технички мерки за спречување на загадување на животната средина. Измерените концентрации SO_x и NO_x се **прифатливи** како од аспект на влијанија врз здравјето **така и од аспект на влијанијата врз земјоделските преработки и природните екосистеми.**

Концентрациите на хром, никел и ванадиј се високи и ги надминуваат референтните вредности практично на сите длабочини на мострите земја (2,5-3 м) и површинските мостри на земја (0-20 см), затоа може да заклучиме дека постои **природна позадина** на наведените елементи. Покрај релативно високата емисија на вкупни липофилни материи претежно од нафтено потекло (12 т/год.) Рафинеријата ОКТА се има доближено до договорениот емисијски стандард (3 г/т нафта) кои ги достигнуваат повеќето европски рафинерии за нафта.

Иако се концентрациите на липофилни материи и другите анализирани материи ниски и во согласност со прописите и можат количините на отпадни води да достигнат и до 10-15% среден сув проток на реката Сува, **не е утврдено евидентно влијание на активностите на Рафинеријата за нафта ОКТА врз квалитетот на површинските води**, евидентирано е пред се влијание од населбите.

Зголемените концентрации на липофилни материи претежно од нафтено потекло во седиментите по некогашниот испуст на технолошки отпадни води кажуваат дека времените испуштања на отпадни води и поголемите и просечни протоци од документираните дека отпадната вода е по загадена. Повеќегодишната акумулација на липофилни материи претежно од нафтена природа во ситните фракции на речниот седимент е индикатор на поврзаноста помеѓу отпадните води од Рафинеријата ОКТА при редовното производство (не од инцидентни случувања) и контаминираноста на седиментите. По деталните испитувања за одредување на опсегот на контаминацијата со липофилни материи низводно од мостот кај бензинската пумпа, на основа на резултатите ќе биде потребни да се дизајнира и изработи проект за санација кој ќе биде технички изводлив и финансијски прифатлив, а прифатлив и за жителите. Санацијата на контаминираните седименти во коритото на реката Сува, во случај да се покаже поголем опсег на загаденост кој треба да се санира, е во рамките на одговорноста кон животната средина на Рафинеријата за нафта ОКТА.

Покрај повеќето недостатоци и нескладности со прописите за **третман на отпадоците**, сите активности на манипулација, привремено складирање и "одложување" на отпадоците внатре фабричката ограда се одвиваат **без евентуални влијанија врз животната средина на водата (на површинските и подземните води)**, односно на земјата во околината на Рафинеријата ОКТА.

Анализа на евентуалната поврзаност помеѓу емисиите на старите оптоварувања кои се последица на инциденти во животната средина во минатото и загаденоста на земјиштето, животната средина на водата и околната средина во околината на Рафинеријата ОКТА

Постои поврзаност помеѓу незавршеното санирање на несреќата во околината-разлевање на дизелска фракција од резервоарот Т-029 1983 година и загаденоста на подземните води и земјата на подрачјето на станбените објекти Бујковци 32 и Бујковци 34. Загадувањето на подземните води и земјата е пред се локално, изворот на нафтените деривати е под површината на земјата и тоа: контаминирани земјишта, подземни џебови на масло и вода и контаминирана замастена дренажа. На неудобно животно опкружување во рамничарскиот дел на населбата Бујковци дополнително влијаат високите подземни води, замочвареноста на теренот и комуналната неуреденост на населбите. Решавањето на проблемот ќе бара повеќе работни фази и паралелни мерки од санирање на контаминираниите земји до исушување на подрачјето и градење на канализацијска мрежа за комунални отпадни води. Проценуваме дека ќе биде потребен нов договор во однос на одговорноста кон животната средина и одговорности и обврски кои припаѓаат на Република Македонија и Рафинеријата за нафта ОКТА.

Основна оценка на смалување на влијанијата врз квалитетот на животната средина поради воведување на дополнителни најдобри достапни техники и изведување на постепенa санација на старите оптоварувања и другите последици од загадувањето на Рафинеријата за нафта ОКТА

Воведување на најдобрите достапни техники за **рафинеријата како целина** и во **помал дел на производствените и скалдишните објекти** во наредните 10 до 15 години **најмногу поволности** ќе и донесат на рафинеријата, бидејќи системот за управувањето со животната средина поставува рамка за:

- рационална потрошувачка на енергија;
- интегрирање на енергетиката во производствените и помошните инсталации;
- рационална потрошувачка на вода како природен ресурс со кој Република Македонија не е така богата;
- затворање на водените текови во производството и ладењето.

Мерките ќе предизвикаат смалување на емисиите на материи во животната средина и ќе донесат економски заштеди и така долгорочно ќе ги смалат трошоците. Системот за управување со животната средина, без сомнение ќе ги подобри односите со околните жители и ќе ја смали сегашната недоверба помеѓу корисниците на просторот.

Реконструкцијата на главните објекти на **енергетиката**, прилагодливоста на суштинските потреби за производство по енергија и супституција на енергентите, ќе има, покрај рационалната потрошувачка на енергија, значајно влијание на **смалувањето на емисиите** на сите штетни материи во воздухот. **Ажурирање на резервоарите и реконструкцијата на преточувалиштата** за полнење/празнење на нафтените деривати во затворен систем значително ќе ги смалат загубите може и испарувањата на јагленоводородите.

Помеѓу сложената задача можеме да ја вброиме и воспоставување на комплетен и транспортен план за **третман на отпадоците**. Очекуваните ефекти се зголемен дел на корисните фракции за материјално/енергетско искористување и смалување на количините на безопасни и опасни отпадоци кои се наменети за еден од облиците за крајно згрижување.

Стручно и трошковно најсложена ќе биде **санацијата** на старото оптоварување-контаминирана земја и подземни води и контаминирани седименти во коритото на реката Сува. Избраните постапки за санација треба да се изведуваат по фази, пред се ќе биде повторно потребно да се направи договор за одговорноста до животната средина.

SUMMARY

The area of oil refinery "OKTA" (in continuation OKTA refinery or OKTA) with the surrounding region has been, within the expert study "Special E study", which served as a basis for NWMP, 2005, Annex 9 (*ref.10*) classified as one of the 16 contaminated sites given their past or existing mining or industrial activities. Among the events in the past, which may adversely affect the environment and can be traced today also outside the factory's fence are primarily the accidental spills of larger scale. Consequently, we include the area of OKTA refinery within the potentially contaminated sites.

After year 2003, the OKTA refinery began with technological modernization in order to manufacture fuels and energy sources for heat production with limited sulphur content or no sulphur content. At the same time OKTA started processing light oil with naturally low sulphur content (<1%), In year 2009 it reduced emissions in to the air, especially from the technological processes, and managed to make them into the acceptable and legally binding frames. Unfortunately, the technological renovation and the launch of new technological facilities and devices continued in a manner that led to sharp conflict of interests between the companies, state organs and the local residents, all due to the lack of communication. This confusion further led to transitional deterioration of living conditions in the surrounding settlements and to mutual distrust between the users of space.

Primary purpose of the "Program for rehabilitation of industrial burden - oil refinery OKTA, Skopje", which actually presents an interdisciplinary environmental study, is to:

- analyse and objectively describe the current state of production technologies and techniques by acknowledging the adjustments of technological processes to the provisions of IPPC Directive;
- analyse emissions of harmful substances into the air, waters and soil, which arise from the manufacturing, energy processing and other facilities of refinery;
- analyse the environmental burden (air, water and soil) in the affected area around the industrial zone of OKTA refinery;
- identify any potential links between current emissions from OKTA refinery and the ones that arise from the settlements surrounding the refinery;
- identify any potential links between partially restored old environmental burdens and the current state of the environment, by focusing on pollution of waters and soil.

From an environmental point of view, such analysis may indicate the scientific base for the following:

- in accordance with the provisions of the European IPPC Directive - the decision for potentially additional technological improvements and new investments into technology, energy sources and infrastructure facilities and devices within the industrial area for reducing the environmental impacts;
- the decision on feasible technical and economically viable measures for rehabilitation of the area and possibly facilities that represent old burden with an impact on the surrounding environment.

The results of the study may significantly contribute to dialogs and re-arrangements between the Republic of Macedonia and the OKTA refinery about the environmental liability, which relates to the rehabilitation of water and soil environment as a consequence of the accidents in the past or as a gradual accumulation of pollution during several years.

The goal of this study is not to determine whether OKTA or any other users of the area violets or has violated applicable regulations. The results of measurements and analysis as well as other numerical data cannot be used in any administrative or criminal proceedings. The main and only objectives of this work are:

- identify and assess the state of environmental pollution (air, water, soil) based on the measurements, which are assigned by the state administration or OKTA refinery and are carried out by the authorized state institutions or by the experts within OKTA;
- identify any potential links between the past and current technological and environmental characteristics of the OKTA refinery, especially in the adaptation to the requirements of the IPPC Directive;
- identify the pollution of the aquatic and soil environment by considering the impacts of settlements in the near vicinity of the OKTA refinery;
- possibly design the necessary remedial measures in a way that is acceptable to the wider area through technological development, financial sources and long-term positive effects on the environment.

Objectivity display of status and evaluation of the quality and burden in the wider area of industrial zone is ensured by the very method of financing the study, namely:

- by comparing the measured and/or documented values, which are based on technological processes, on emissions of substances into the environment and on the quality state of water and soil, with requirements of EU Directives, EU regulations or regulations of the selected EU Member States;
- by using standard methods for sampling and chemical testing of water samples, sediments and soils and by cooperation with institution that is accredited in the EU area;
- by comparing the technological and related energy and logistics processes with European documents that refer to the introduction of best available techniques in the refining processes of crude oil, of the production of marketable products (petroleum products), on the achievable use of water, electrical energy, chemicals and on the achievable emissions to the environment.

Results of the study may also reflect a base for new, constructive and rational agreement among all users of space that are responsible for economic, social and environmental development of the area, on future sustainable development of the north-east Municipality of Ilinden.

Site characteristics, technological characteristics of oil refinery OKTA and related emissions into the environment

Refinery OKTA is situated in the north-eastern part of the Municipality Ilinden. It lies on a slightly hilly surface between two arms of a river Suva. Both arms of a river merge into a single stream south of the settlement Miladinovci.

West riverbed of river Suva is regulated with concrete channel, the flow is regulated with artificially built accumulation at the settlement of Bučanci. The eastern channel is only partially regulated. There is relatively small amount of precipitation in the wider area, only about 500 mm/year, which can make an average low river flow drought of the arms of river Suva extremely low.

With its cold winters and hot summers, the climate of the area falls into a typical sub-tropical zone. Winds with directions - northwest and southeast - have a relatively low speed of 1.4-5 m/s. In terms of seismic activities, the OKTA refinery lies on a border line, where seismic activities with intensity of 8-9 according to Mercalli scale can be expected.

Soil is made out of predominantly low to medium waterproof diluvial sediments, except in the direct nearness of both rivers, where alluvial sediments predominate, which are relatively good waterproof materials. Settlement Bujkovci is located west of the OKTA refinery and lies in a slight depression between the hill behind the refinery and the road that leads through the settlement. The elevation surface runoff and the retention of precipitation waters in the wider area of Bujkovci cause the creation of swamp and a high level of ground waters. Agricultural is 90% of the land, construction areas occupy the other 10%, the forest is almost non-existent.

The area is from a communication point of view well connected as it lays along the highway Beograd - Skopje - Atene. Along the side of the refinery runs a main railway track Beograd – Atene, from which an industrial track is divided for the refinery. There is an airport in a nearby area.

The area is also provided with electrical power (refinery OKTA uses for supply 110/6 KV transformer station), telephone network and drinking water, which mainly comes from the regional water supply system. On the other hand, the discharge and treatment of municipal waste waters has so far not been solved. Waste waters end up in both streams, drainage channels and underground waters. Waste management is partially resolved. Collected waste without regarding the degree of hazard level ends up at the central non-hazardous landfill Drisla located in Skopje.

Presentation of the *characteristics of OKTA refinery* is based on the available official sources and documents that are listed in the chapter "References". The core source represents an extensive, scientifically comprehensive application form, conducted by OKTA refinery, which is intended for obtaining the environmental license A (IPPC permit) and, which has been supplemented in March, 2010. The presentation is further based on field work and visits of facilities and objects of the refinery and on the refinery's environmental impacts during winter, spring and summer period in 2010.

An important reference source of information are: the official results from monitoring of environmental parameters, which were conducted by the official and authorized institutions of the Republic of Macedonia specialised in the field of air, water, environmental impact studies and urban and spatial planning; official data from the reports on the emissions that arise/did arouse from waste water; internal data from OKTA refinery; analysis of soil from structured wells as well as numerous others measurements and analysis of water, sediments and soil that were conducted according to the international standards - legally binding in EU countries.

The chapter covers a brief history of OKTA refinery (since the start of the operation in 1982) and an overview of the production and environmental characteristics of the area of the refinery that is, the description of:

- organisational, administrative and legal characteristics;
- manufacturing, energy sources, service and support facilities;
- activities of refinery including the specific infrastructure facilities for preventing emissions into the environment.

The summary of technological processes show modernized *"hydroskimming" configuration of the refinery* with added *low temperature isomerisation of light gasoline*. Integrated process encompasses a set of 10 process units: atmospheric distillation, hydrodesulfurization of diesel, kerosene, and gasoline fraction, fractionation of gas fraction (propane/butane), isomerization of light gasoline, regeneration of absorbent for hydrogen sulphide (MEA), cleaning of acid/base waters and the acquisition of elemental sulfur from processes of desulfurization (Claus process).

Facilities for heat supply for refinery are:

- boiler-utilizator, which almost entirely supplies technological processes for operation with process heat;
- three 56 MW boilers that run on medium heating oil (<1% sulphur);
- two 10 MW boilers that run on refinery gas and on medium heating oil (<1% sulfur);

The operation of boiler-utilizator, one 56 MW boiler and one 10 MW boiler is sufficient for heat energy needs of course, with an adequate process safety.

For the *storage* of crude oil, mid-phased and final products, serves as set of reservoirs with a total storage capacity of 390.000 m³. The inflow of crude oil runs with a help of 213 km log pipeline from Thessaloniki. There are 5 reservoirs with volume of 30.000 m³ intended for storage, three are being in use. The total storage capacity for all types of mid-phased products is 40.000 m³. For the storage of final commercial products, 200.000 m³ of storage capacities are available. Storage reservoirs are equipped with fixed and floating roof, which has a single seal. With only fixed-roof are equipped reservoirs for the storage of heavy fuel oil.

A "blow-down" facility with a torch, for controlling of sudden process fluctuations in the manufacturing process, is the only *auxiliary facility* that is directly connected to the production set. It ranks among the process safety facilities of the refinery and among the pumping stations for crude oil, mid-phased products and final products. Among the inflow/outflow stations of oil products it is active only truck loading/unloading for final products, while the wagon inflow/outflow is not in operation since the beginning of the pipeline operation

Truck loading/unloading stations with truck scales serve for loading and uploading of tanks with light (white) oil derivates, inflow/outflow of kerosene, residual fuel oil and liquefied petroleum gas (LPG). Inflow/outflow stations are full concrete structures, equipped with collector and underground separation pool with no releases into the environment.

The nominal *processing capacity of the refinery* is 2.5 million tons of crude oil whereas the refinery actually processes about 1 million tons of light oil with <1% of sulphur content. The main products are diesel fuel (42%), gasoline (20%), kerosene (2.5%), LPG (2.5%) and medium heating oil (app. 28%) that should contain <1% of sulphur. The difference is represented by own consumption of medium heating oil, manufactured elemental sulphur, waste waters from desalinization of oil, refinery gas and emitted substances into the air. Consumption of electrical power is approximately 60 GWh/year. The operation of refinery needs approximately 223.000 of steam/year and approximately 600 tons of different chemicals. Yearly consumption of process and cooling waters is around 1.800.000 m³. Despite the qualitative modernization of manufacturing part of OKTA refinery, the refining of oil and production of oil derivates and the related facilities remain a typical source of emissions into the air and waters from the manufacturing, energy sources and storage facilities as well as a source of generation of hazardous and non-hazardous waste. Furthermore, the presence of old burdens adds to the emissions into the environment.

The main emissions of substances into the air are boiler-utilizator, which covers all the needs for process steam for technology. Due to process safety reasons, a 56 MW boiler, which runs on medium heating oil and a 10 MW boiler, which runs on refinery gas and on heavy fuel oil, also operate. Reservoirs and truck loading/unloading stations represent specific source of emissions of volatile hydrocarbons, including benzene and other volatile aromatic hydrocarbons. Contributions of individual sources are summarized according to specific parameter. They are calculated on the basis of available sources. The table below shows the estimated values:

Source	Flow (m ³ /h)	SO ₂ (t/year)	NOx (t/year)	Particulate matter (t/year)	Volatile organic matter (t/year)
Boiler - utilizator	115.000	460 - 850	270	30	
56 MW Boiler	145.000	2500 (aver..)	520	800	
10 MW Boiler	13.500	180 (max.)	50	8	
Hydrodesulfurization of diesel fuel	7500	2,1 (max.)	18	-	
Reservoirs and inflow/outflow stations					460 - 500
Total		3142 - 3532	858	838	460 - 500

Emissions of SO₂ evidently predominate. Out of sources above, the 56 boiler contributes most of the mentioned emissions, especially due to the occasional >1% of sulphur content in medium heating oil., Comparison of average emissions from year 2005 and 2010 shows that modernization of technological processes with sulphur separation and its recovery in elemental form has reduced emissions from boiler-utilizator by four times. Negligible are also not the emissions of volatile hydrocarbons, which for a refinery mean an economic loss.

For the past few years, the *air pollution measurements* are being conducted *in the area around refinery* by the authorized institutions of the Republic of Macedonia. Within the area of refinery, the measurements are conducted by expert services of the refinery OKTA. Despite the relatively large quantities of emitted SO₂ and NO_x, the concentrations of harmful substances are low in the terrestrial layer of air. Daily and yearly concentrations (SO₂) did not exceed the defined limit values since 2007. The same applies to hourly and yearly (NO_x) limit concentrations for the period of measurements (2009). Semi-annual measurements of volatile aromatic hydrocarbons in the settlements of Mrševci and Miladinovci (from January to July 2010) show low concentrations, of which benzene is being the most important one.

Concentrations of particulate matter (PM 10) that were measured in year 2009 are proportionally high on both measuring sites, although the oil refineries do not apply as a significant source of particulate matter pollution. Comparison of measured results of suspended dust, which are simultaneously carried out by state institution and expert services of the refinery, show large gap (a factor of 100 - 1000), which indicates methodological or calculation error.

OKTA refinery is relatively *big consumer of fresh water*, which is needed for the technology and cooling (app. 1.800.000 m³/year). Consequently, *large amounts of waste water* are being produced (app. 1.200.000m³/year). Technological and sanitary waste water drain through separate sewers onto a three-stage mechanical-biological treatment plant while, the storm waters are collected in storm water drainage system that captures also a part of surface runoff. Captured storm waters further run into an oil/water separator. Discharge of purified technological waters flows into a river Suva and is located 2.5 km south of the south edge of OKTA refinery while the discharge of purified storm water flows in to a western arm of the river Suva and is located south of the refinery area. The quality of purified technological waters is defined with parameters, listed in Water Management permit. Waste water treatment plant, with processing capacity of 1 million tons/year works relatively good thus, without exceeding the measured parameters.

However, there are missing measurements of emission concentrations of lipophilic substances of oil origin (mineral oil) and biological oxygen demand (BPK₅), which are also required and restricted by Water Management permission. Nevertheless, on the basis of available results it can be estimated that the emitted amount of lipophilic substances of oil origin ranges between 1.5-7 g per tone of processed oil, by which OKTA refinery slowly approaches the agreed emission standard of European refineries (3 g/t of processed oil).

The main amounts of *hazardous and non-hazardous waste* are generated in technological processes, at storage, at inflows/outflows of oil and derivatives as well as at cleaning of contaminated waste waters. The total amount of generated waste in OKTA refinery is relatively low thus, before processing or final supply equals 250 and 500t/year. Recording of sources, amounts, characteristics and management practices is inadequate.

The majority of waste that is contaminated with oil derivatives goes into separation processes of oil derivatives from water and sediments. Removed oil derivatives are pumped to a starting point of oil processing for recycling or material utilization. Non-usable remains end in two groups of pools:

- T-193 - a mixture of hazardous and non-hazardous waste from different sources;
- T-195 - biological sludge from waste water treatment plant and sediments from clarifier of sanitary water.

Waste management in these polls cannot be qualified as material recovery (in terms of R-operations) neither in storage or the disposal of hazardous waste.

From the three environmental accidents - *spills of oil derivatives* in years 1983, 1984 and 1985, there are still evident consequences of the first spill in 1983 yet, the contaminated area in Bujkovci settlement is limited to a relatively small part of the settlement and is located southwest of reservoirs T-029 and west of the former utilisation facility T-012a. The source of pollution is probably contaminated soil and pockets of mixture oil/water under the surface, possibly east of the former drainage. Relatively poor water permeability of soils in the flat part of the settlement Bujkovci causes a high level of ground water, which further contributes to the bad state mentioned before.

Overview of regulation in the field of environmental protection

Overview of regulation in the field of environmental protection includes those provisions and guidelines that relate to activities of OKTA refinery thus, overview of applicable regulations of the Republic of Macedonia; overview of EU directives and documents that regulate emissions into the air and water from manufacturing and energy processes, from storage in oil refineries and waste management. An example is given with the selection of regulations from the two EU member states with which they regulate emissions into the environment from operation processes and storage of crude oil and emissions of substances from the products in oil refineries. Presented are also laws of the Republic of Macedonia on the quality of ambient air, as a reference value of air pollution in the wider area of OKTA refinery.

Analysis of compliance of emissions and waste management

As an indication of integration of technical measures with a purpose to reduce the emissions into the environment, a short analysis of compliances of emission is given. It relates to the emissions from specific substances from manufacturing processes, from the production of heat and storage and from other facilities of OKTA refinery. The compliances are shown with the provisions of applicable national regulations and permits. *Compliance of emissions with applicable state regulations* and local communities as well as with other approvals, permits or special contracts is a *prerequisite* for obtaining the environmental A-license.

The Republic of Macedonia does not specifically regulate emissions into the air from the facilities for oil processing as for example VOC emissions from storage and inflow/outflow of oil derivatives. Yet it is obvious that the emissions from boiler-utilizator will most likely comply with the agreement at the EU level and that the emissions from a 56 MW boiler will have to be complied with already enforced regulations for large combustion plants. The quality of waste waters is basically consistent with the requirements of Water Management permit, still needed are analysis of all required parameters (including BOD₅ and index of mineral oils).

Waste management is in compliance with already enforced provisions in the field of material use thus, recycling of oil derivatives, it is not however, in accordance with enforced provisions in case of elimination of individual streams of waste, mixing of waste from different sources, condition of warehouses and landfills as well as own activity on storage and "landfilling" of residues for which the refinery does not have necessary and required permits. Specific non-compliances with regulations is also insufficient recording, characterisation of physo-chemical characteristics on the composition of waste and reporting.

From the development and operation point of view refer the Best Available Techniques (BAT) to a most effective, proven and, for the specific technological process, most suitable and accessible method. Moreover, the technical environmental protection measures are as far as possible integrated into a single operation process. BAT can ensure compliance with emission limit values and the lowest total emissions into the environment under economically and technically viable conditions. The introduction of BAT in oil refineries is divided into technical and other measures, which are applicable

for each refinery as a whole (the generic BAT) and on the technology-specific measures that relate to a specific configuration of each refinery.

Best available techniques for the refinery as a whole include:

- establishment of an effective system of environmental management;
- introduction of technical measures to improve energy efficiency refineries and energy management in particular through the integration and optimization of heat in all process and stand-by facilities;
- technical measures for a comprehensive reduction of emissions into the air for:
 - SO₂ on sources that contribute the most to the overall emissions;
 - NO_x with the use of appropriate burners or DENOX procedures;
 - VOC with appropriate sealing of reservoirs, with closed system of filling/emptying truck tanks and reservoirs, with the introduction of VRU devices and with a system for prevention of emission of small releases from facilities, process equipment and pipelines (DIAL, LDAR);
- technical measures in the field of water management for:
 - reduction of water consumption as a natural source with a help of WSI in Water Pinch Analysis methods;
 - reduction of waste water quantities (reuse of selected water flows, creation of closed system of waste water)
 - reaching the limit values of combined waste waters or reaching the quality of waste waters for reuse (pre-treatment, mechanical/chemical/biological treatment; final treatment for reuse)
- technical measures for prevention of waste generation and technical measures for pre-treatment of individual material flow of residues and other types of waste for known form of material use and with known purpose of final supply (the share of pre-treatment with a purpose of material and energy use is increasing, the share of solidification and disposal, implementation of "landfarming" and assigned combustion of wet sludge is on the other hand, constantly decreasing).

Most of these mentioned general best available techniques for the refinery as a whole that are recommended and introduced by the majority of European refineries will in the next period still have to be upgraded and developed by OKTA refinery and that, as an own qualitative and environmental standard.

Best available techniques for a specific hydroskimming configuration of OKTA refinery, upgraded with low temperature isomerisation are chosen from the techniques listed in the European BREF document and are, after the reconstruction and upgrade of OKTA refiner in years 2005-2009, sufficiently embedded in its technological complexes, namely:

- primary distillation unit with a two-step desalinization and the use of water form stripping of acid/base waters;
- hydrodesulfurization of kerosene, diesel fuel and gasoline with a purpose of reaching the quality standard EURO "V" for fuel in relation to the processes of H₂S elimination, regeneration and recycling of etanolamin and the production of elemental sulphur (according to Claus);
- semi-regenerative catalytic reforming with successfully lowering the concentrations of benzene in gasoline and low emissions of PCDD/F;
- transition from high to low temperature isomerisation of light gasoline with effective separation of an n- and i-kanes, by recirculation techniques or with the use of molecular sieves.

Reservoirs of intermediate and final products and loading/unloading of truck tanks are a source of environmental risks and a source of volatile hydrocarbons. This will therefore require a reconstruction of tank bottoms and additional sealing of floating roofs; introduction of closed system of filling/emptying and other handling of crude oil, intermediate and final products; condensation of volatile hydrocarbons in VRU devices; introduction of detection system of small emission sources and monitoring and sealing of small emission sources that are numerous in each refinery.

The market offers a number of best available techniques, which are based on the experiences of thermal power plants and on other large or medium-sized furnaces, for reducing the emissions of CO, sulphur compounds, NO_x and particulate matter. They include optimization of the combustion energy (CO), the use of burners with low formation of NO_x or the use of SNCR or SCR techniques for reducing the emissions of NO_x.

Emission reduction of dust particles can be achieved by mechanical, electrostatic and washing techniques or a combination of both. For effective reduction of the SO₂ emissions, a number of additive, absorbing, semi-dry and wet-washing techniques are available. There is also a technically sophisticated combined technique for elimination of NO_x and SO₂ from flue gas.

Techniques to reduce the emissions of harmful substances into the air are associated with optimal organization of refinery's complex with energy and with planning of supply systems. Rational use of energy can, in addition of reducing the emissions, significantly reduce the total operating costs of the refinery. The organization of energy supply and of systems planning plays a key role in *techniques of rational energy management* (ISO 14000 series of standards, the techniques for saving with natural resources, introduction of process integration and/or reuse of waste heat, the techniques for optimal management of process steam), *the use of refinery fuels* and their pre-preparation and *operation techniques for generating process heat and other forms of energy* (technologies for energy boilers and process furnaces with substitution of energy products, use of gas turbines and combined techniques for co-generation of electricity and heat, IGCC complex systems in the gasification of heavy fuel oil).

A comparative analysis of best available technologies and techniques with planned and realized program for adaptation of IPPC Directive indicates that the oil refinery OKTA reached between the years 2005 - 2010 a high technological level in the operation segment and almost everywhere satisfies the provisions of the IPPC Directive. It achieves the quality class EURO "V" for motor fuels.

The technological reconstruction and a new production of elemental sulphur have a significant impact on reducing the air emissions from key sources and that, for a reasonable cost. If we use the available results we conclude that the most problematic air emissions are emissions from energy sector.

Large burning - 56 MW boiler will have to be reconstructed due to the excessive emissions of SO₂ and given the qualitative assessment, also due to the excessive emissions of particulate matter. These values are currently not in accordance with the existing laws of the Republic of Macedonia. It is expected that in the future, technical and technological changes in the storage and in the inflows/outflows stations of oil and its derivatives will be made, especially after the introduction of rules on limitation of emissions of volatile hydrocarbons in the storage of oil derivatives and on the petrol stations.

The quality of *technological waste water from the three-stage waste water treatment plant* is on the discharge into the river Suva generally consistent with the Water Management permit that is, as far as it can be estimated from chemical tests (no data on concentrations of BOD₅ and lipophilic substances of oil origin) and from frequency analysis. So far, there is no national and sector-specific regulation on emissions of hazardous substances in waste water. The analysis also shows that the effect of separator for separating oil/water/sediment of storm waste waters is at the appropriate level. Legislation on emissions of waste water into the aquatic environment is still in preparations. Consequently, in the phase of reconstruction and modernization OKTA refinery did not pay attention to the field of waste water treatment nor to a comprehensive water management.

More non-compliance with provisions, which are already in force, is in the field of *waste management*: lack of recording; lack of characterization of the quantities and composition in terms of risk, use and/or final management; mixing and pre-treatment of waste from different sources and with different degrees of risks to the environment without permits; disregard of defined terms for "storage" and "storage of waste", "disposal" and "waste landfill"; processing and final treatment ("recovery" - "disposal").

Transposition of EU directives on waste management into the national legislation of the Republic of Macedonia will in the future require a fundamental reorganization of the existing laws and regulations, their integration and coherence and in particular, a consistent implementation of basic elements of waste management as: recording, characterization, reporting; permits to carry out waste management activities for the export/import; defined terms for the construction and operation of facilities for processing and final treatment of waste.

Remediation of environmental burdens usually falls into the hands of a professional and financially responsible agent or his successor. When transferring an ownership, a legal succession and obligations of new owners to rehabilitate old burdens can be changed or differently regulated, which is also partly reflected in the available documentation. Hellenic Petroleum owns the facilities and equipment and the Republic of Macedonia is the owner of the land on which the refinery stands. Recommended is a new agreement on environmental liability and management as well as on funding of rehabilitation of the contaminated area within the refinery zone and in the immediate vicinity.

The *extent and pace of further technical and technological adaptation of OKTA refinery* to IPPC Directive and the introduction of best available techniques, will significantly affect the changes in national legislation and further negotiations for EU membership.

We can expect further activities of OKTA refinery after year 2010, especially in the field of environmental management, in the field of reconstruction and investment into energy of the refinery, into storage of oil products, into water management as well as into measures for reducing the emission of effluents, into measures for waste management and into remediation of sediments in the river Suva .

Potential complementary technical measures in the *operation of technological processes* do not constitute a priority, although it is possible to improve the use of heat in desalination and isomerization and introduce i-pentane separation by molecular sieves. This investment is estimated at around 3 million EUR.

Yet, it is recommended that in up to five years, a system of *integrated environmental management* should be established. This will, in addition to the advantages in the field of refinery's operation activities and the reduced impacts on the environment, help in better cooperation with the local residents. Energy sector will have to be analyzed for the behavior of energy and subsequently, a design of a holistic project for the integration and optimization of operation and heat consumption will have to be developed. Priority will be the reconstruction of 56 MW boiler and the change of energy product. Installation of burners with low NOx emissions or DENOX devices for reducing the NOx emissions will also be needed on the boiler-utilizator. It is necessary to predict the *gradual reconstruction of the reservoirs and the introduction of loading/unloading* of truck tanks and reservoirs in a *closed system* thus, without emissions. Estimation of the investments in relation to the chosen combination of reconstruction of reservoirs is 35 to 45 million €.

Priorities in the field of *water management* are the identification of water flows, analysis of water savings and the project of integration of water flows with the purpose of reducing the quantity of fresh, cooling and technological waste water. In the future it would be reasonable to upgrade a one-step stripping of acid water into two-step installation and with an upgrade of waste water treatment plant and the reuse of the purified water, close the internal water flows as best as possible. The necessary investment is estimated at around 16 million EUR.

Priority in the field of *waste management* is the inventory of all wastes and their sources of origin, the determination of characteristics in terms of planned treatment and the development of a comprehensive strategy of waste management according to sources and characteristics as well as according to the methods for final treatment of waste. Separation of existing mixtures in pools can be performed as an individual activity or as service from an authorized and specialized company. Moreover, temporary storage and final treatment of residuals with relevant and regulated permits need to be provided.

As an indication, we can estimate the costs of separation, stabilization and final disposal of sludge and flotates to 2-3 million EUR for the separation and to 200-300 EUR/tonne of waste for final treatment. The costs of treatment (R-process) and final disposal of contaminated soil and sludge from treatment facilities including obtaining the permits is estimated at € 100-150 EUR/tonne.

The project of rehabilitation of river silt in the downstream of river Suva from former technological and storm water drainage requires further specification of the extent of the surface and the degree of contamination of the river silt with lipophilic substances of oil origin. The investigations carried out suggest the possibility of wider contamination, given that OKTA refinery releases, with a well-consolidated technological waste waters, an average of 12 tons of lipophilic substances per year. Only then, the technical alternatives for rehabilitation can be verified. Furthermore, within this task a preparation of a detailed project and the financial evaluation need to be prepared. Final step involves a complete financial structure and the selection of contractor. Environmental liability for this pollution as well as for the implementation of the remediation is mainly on the shoulders of OKTA refinery.

Surface water flows

The flow of the river Suva highly depends on weather conditions. The flux of the west flow is on average (95% of the time), 1.2 m³/s. The amounts of technological and storm waste waters that reach a flux between 35 and 50 l/s, significantly contribute to the overall flow of river Suva, given that during dry season the intermediate low flux of the west flow equals 160 l/s. After merging of eastern and western flow at the Miladinovci settlement, the average low flux is estimated at 300-400 l/s.

Chemical analysis of water shows the current quality state of river Suva. It is affected by the waste waters from settlements at both river flows, by the runoff from agricultural surfaces and by the waste waters from OKTA refinery. Quality of surface waters is, according to the reference values, which are summarized according to the Regulation on the classification of waters of the Republic of Macedonia (*ref.: Annex 3*) favorable, since most of the measured parameters corresponds to I. - II. quality class. The exception is the total organic load (chemical oxygen demand), which classifies river Suva in surprising IV. quality class.

Sediments in the riverbed Suva uncover its history. We analyze the fraction of particles <45 mm and use, for the evaluation, reference values based on the contamination of soils (EU guidelines, Holland List, RAL, Slovenian regulations). The results of the analysis show low metal content however, the sediment of the current watershed outlet of purified storm waste water from refinery and from the former outlet of purified technological waste waters into the west flow of river Suva show significantly higher contamination with lipophilic substances of oil origin than those before the outlet. In addition, the concentration of 3.6 g/kg of dry matter is significantly higher than the reference values. Measured contamination of sediments with lipophilic substances presents an indication of contamination. The true extent of contamination needs to be confirmed with further extended investigations.

Geological and hydrogeological investigations

Geological investigation are based on analysis of 52 structural wells of depth from 0-12 m, which show the presence of *quaternary sediments* that is, particularly alluvial, diluvial and proluvial fillings, *pliocene sediments* (mainly sand-clay layers with inclusions of gravel and sand layers) and *miocene*

marl and clay sediments. Soils have predominantly low water permeability, slightly better water permeability have only alluvial sediments on surface waters. Fine soil grit is also reflected in granulometric analysis of selected wells at a depth of 2.5 to 3 m. Performed sensory analysis of soils was used as an auxiliary indicator of soil and groundwater contamination with oil derivatives.

The wells with embedded piezometric tubes were measured for the ground water levels in three different time periods. By doing so, we determined the priority directions of underground water flows, which could indicate the spread of potential contamination. High levels of underground waters in the area of Bujkovci settlement present a specific *hydrogeological problem*. They particularly occur during the larger precipitations thus, because of the low infiltration of precipitation waters on the slope inside the refinery's fence and on the flat area around Bujkovci settlement and because of the poor water permeability in the direction of the western flow of river Suva.

Chemical analysis of ground waters and soils

The aim of chemical analysis of underground waters (in piezometers and in active settlement wells) and soils from structural wells was to obtain a general picture of water quality and soils, to detect and quantify contaminants in the environment that are typical for refinery operation and, to identify possible contamination of soils due to spills of oil derivatives in the past. Reference values used are from a former EU directive, which relates to the quality of water intended for human consumption (80/778/EEC). The mentioned reference values have been adopted by all republics of the former country. An additional reference was a Slovenian regulation, harmonized with EU regulations.

The results of chemical analysis generally show relatively good quality of ground water. Within the measured parameters deviates significantly only the quality of groundwater in well P-32, east of the houses Bujkovci 32 and 34, where the water is also organoleptically inadequate. In general, the measured concentrations of metals in groundwater are low. Unexpectedly, in water samples the elevated concentrations were lead, nickel and arsenic, found at locations far from any source of technology pollution. Pollution, which is typical for the oil production, has not been found in any sample with the exception of piezometer P-32 and in traces in sample from the well Miladinovci 67.

Chemical analysis for the residues of oil derivatives in soil presented results, which we consider as less reliable. The time lag between the structural drilling and soil sampling for chemical analysis was long due to the administrative obstacles. Consequently, the contamination of soils with oil derivatives can be interpreted only in conjunction with the analytical results from groundwater. However, two things remain obvious:

1. Contamination with oil derivatives are only soils from structural well P-32.
2. Contaminated is also a surface sample of a soil (0-20 cm) between P-32 and P33 yet, to a lesser extent

Quite unusually high concentrations of chromium, nickel and vanadium in all soil samples indicate a natural background.

1.0 НАМЕНА И ЦЕЛ НА ИЗРАБОТКАТА НА СТУДИЈАТА ЗА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

1.1 ОПШТО

Подрачјето на Рафинеријата за нафта ОКТА со блиската околина беше вклучено во стручната студија »Special Study E (Industrial Contaminated Sites)« како основа за изработка на NWRP 2005, Annex 9 (*ref.10*), и е класифицирано помеѓу 16 контаминирани локации, кои вклучуваат поранешни или тековни рударски или индустриски активности. Врз основа на достапните податоци и спроведените истраги на одредени примероци на подземни води, општото познавање на геолошките и хидрогеолошките карактеристики на подрачјето, проценка на количествата на отпад, кои како нерешен проблем чекаат на конечно згрижување, и анализа на ризикот кој отпадоците го претставуваат за животната средина подрачјето на Рафинеријата за нафта ОКТА е вклучено на претпоследното место на листата на приоритети за санација.

Стручната студија беше изработена за потребите на планските активности на подрачјето на управување со отпадоците и не опфаќаше комплетен преглед на можните влијанија на животната средина кои се можни последици на активности на Рафинеријата за нафта ОКТА во минатото или сегашноста. Во активностите од минатото, кои и денеска може негативно да влијаат на животната средина надвор од оградата на рафинеријата, особено ги набројуваме случајните истекувања од големи размери, кои ги има неколку во минатото. Отстапувањето од нормалните работни параметри на Рафинеријата за нафта и помали локални истекувања, и покрај сите технолошки мерки може да доведат до контаминација на одводот на отпадните води и особено атмосферските води, што понатаму дополнително влијае на загадување на седиментите.

Рафинериите за нафта се најдобро затворени технолошки системи со рециркулацијски циклуси, што значи со враќање на текот на нафтени деривати во повторна преработка. Технолошкото реновирање на системите со цел производство на погонско гориво и енергенти за производство на топлина, без или со ниска содржина на сулфур, кај сите рафинерии траеше подолг период, како последица на законодавните рестрикции и можноста за продажба на нафтени деривати со одреден квалитет на поедини пазари. И Рафинеријата за нафта ОКТА од 2003 година има започнато со технолошки надградби. Почнато е како суровина да се користи лесна нафта со содржина на сулфур (<1%) и во 2009 година, главно од технолошките процеси, е смалена емисијата во воздухот на соодветно и законски прифатливо ниво. Процесот на имплементација на технолошките реновирања и инвестирање во новите технолошки објекти и опрема се одвива на начин во кој во одсуство на меѓусебна комуникација доведе до огромни конфликти на интереси, привремено влошување на условите за живот во околните села и взаемна недоверба меѓу корисниците на просторот.

1.2 НАМЕНА И ЦЕЛ

Основната намена на изработката на »Програма за санација на индустриското оптоварување-Рафинерија за нафта ОКТА, Скопје«, која во основа претставува интердисциплинарна студија за заштита на животната средина е,

- анализа и објективен приказ на тековната состојба на производствените технологии и техники во однос на оптоварувањето на животната средина со емисии од производственото работење на Рафинеријата,
- анализа на оптеретеноста на животната средина-воздух, вода и почва-на подрачјето на влијание околу индустриската зона на Рафинеријата за нафта ОКТА,
- идентификација на евентуалната поврзаност помеѓу тековните емисии во животната средина од производните, енергетските, логистичките и другите инфраструктурни

објекти вклучително со населбите во околината на рафинеријата и состојбата со квалитетот на животната средина, особено водата и земјата,

- идентификација на евентуалната поврзаност помеѓу делумно или целосно санираните оптоварувања на животната средина од минатото и состојбата со квалитетот на животната средина, особено водата и земјата.

Таквата анализа може да значи еден од стручните докази за следните одлуки во поглед на подобрување на квалитетот на животната и природната средина:

- одлуки за можноста за додатни технолошки подобрувања и вложувања во технолошките, енергетските и инфраструктурните објекти и опрема внатре индустриското подрачје со намена смалување на влијанијата на животната средина,
- одлука за изводливи технички и економски оправдани мерки за санација на тој дел на подрачјето и објектите, кои претставуваат оптеретување од минатото и предизвикуваат влијание врз блиската околина.

Затоа, главните цели на студијата се:

- идентификација на можните врски помеѓу тековните и некогашните технолошки карактеристики на Рафинеријата за нафта ОКТА и карактеристики на животната средина во рамките на приспособувањето кон барањата на ЕУ IPPC директивата и влијанијата врз животната средина на водата и почвата,
- дизајнирање на можни дополнителни технички и/или санацијски мерки кои ќе бидат прифатливи од технолошко развоен и финансијски аспект и од аспект на позитивен ефект врз животната средина.

Реализацијата на целите на Студијата се темели на следниве задачи:

- a) анализа на рангот на Рафинеријата за нафта ОКТА во просторот од аспект на општото влијание врз природното и културното наследство, како и анализа на планираното користење на просторот на третираното подрачје;
- b) преглед на технолошките и еколошки карактеристики на Рафинеријата за нафта ОКТА и анализа на воведување на најдобрите достапни техники во технолошките производни процеси и процесите со снабдување на енергија и складирање;
- c) анализа на типичните емисии во животната средина од производните, енергетските и објектите за складирање, идентификација на начините на управување со отпадоци како и евидентирање на оптоварувањата од минатото и слични извори на загадување на воздухот, подземните и површинските води и почвата;
- d) оценување на оптоварувањето на животната средина во водата и контаминираноста на почвата на подрачјето на влијание на Рафинеријата за нафта ОКТА, кое е базирано врз основа на измерените параметри и документираните официјални податоци, во споредба со законските одредби;
- e) идентификација на врската помеѓу емисиите во животната средина, односно емисиите од оптоварувањата во минатото и вредностите на еколошките параметри, кои ја одразуваат ситуацијата во животната средина во водата и почвата, во однос на јасна причина и ефект, колку е тоа можно од научна гледна точка.

Како подрачје со потенцијано влијание во Студијата за животната средина е третиран западниот дел на општината Илинден, кој на север е ограничен со населбата Мршевци, граница на источниот дел претставува автопатот Белград-Скопје-Атина, на запад го затвора населбата Бујковци и на југ населбата Миладиновци. Покрај описот на основните географски, демографски, економски, климатски, хидролошки, геолошки и сеизмички карактеристики на општината Илинден, подетално го третираме само дел од подрачјето на општината, кое го сметаме како подрачје на потенцијалните влијанија на активностите на Рафинеријата за нафта ОКТА. На квалитетот на природата и животната средина покрај индустриските и услужните дејности влијаат и земјоделството со системите за наводнување, транспортот, снабдувањето со енергија, комуналната инфраструктура и други дејности. Без оглед на оваа, Студијата се ограничува само на влијанијата од производните, енергетските, дејностите на складирање и други логистички активности, кои се одвиваат во рамките на индустриската зона на Рафинеријата за нафта ОКТА и на влијанијата на хавариите, односно последиците од нивното дејствување во минатото. Значајните влијанија од други активности во просторот можр да се сметаат во контекст на достапни податоци.

Сликата на загадувањето на животната средина се темели на јавно достапни документи на Рафинеријата за нафта ОКТА, кои сеопфатно ги дополнува Барањето за издавање дозвола за животната средина (ИРПС дозвола) */ref.(4)/*, како и на службени и јавно достапни урбанистички и плански документи за Општината Илинден */ref.(1),(2),(3)/*, официјални резултати од следењето на еколошките параметри во Република Македонија */ref(6),(7)/*, внатрешни податоци на Рафинеријата за нафта ОКТА */ref.(16)/* и на една серија на дополнителни мерења за целите на оваа задача, спроведени според меѓународните стандарди, кои се во сила во земјите на ЕУ. Рафинеријата за нафта се вклучи во проектот во средината на мај 2010 година, и својата подготвеност да соработува ја прикажа така што овозможи преглед на производните, енергетските, објектите за складирање и инфраструктурните објекти како и објектите наменети за заштита на животната средина. Таа, исто така одговори на повеќето прашања во значителна мерка овозможи подобро разбирање на специфичните стручно-содржински поглавја во Барањето за добивање на А-еколошка дозвола.

1.3 ОБЈЕКТИВНОСТ НА СТУДИЈАТА

Поради настанатата недоверба меѓу корисниците на земјиштето во источниот дел на општината Илинден од особена важност е објективноста на студијата. Објективноста на прикажување на состојбата и оценка на квалитетот и оптовареноста на самото подрачје и животната средина во рамките на индустриската зона е обезбедена со:

- со споредба на измерените и/или документирани вредности, кои се однесуваат на технолошките процеси, емисии на материи во животната средина и состојбата со квалитетот на водата и почвата кои се темелат на бараните насоки и прописи на ЕУ, односно одбрани земји членки на ЕУ;
- со користење на стандардни методи за земање на мостри и хемијски анализи на примероците на вода, седиментите и почвата;
- соработка со акредитирана институција;
- со споредба со европски документи кои се однесуваат на воведување на најдобри достапни техники при постапките на рафинирање на суровата нафта и изработка на пазарни продукти-нафтени деривати и на пристапната потрошувачка вода, електрична енергија, хемикалии и емисија на материи во околината.

Конечно, прикажувањето на објективноста во Студијата е гарантирано, истотака со начинот на финансирање на Студијата.

1.4 УПОТРЕБЛИВОСТ НА СТУДИЈАТА

Целта на оваа задача не е да утврди дали ОКТА или било кој од останатите корисници на просторот ги кршат или ги кршеле прописите; резултатите од направените мерења и анализи не може да се користат за било каква постапка. Оваа комплексна мултидисциплинарна анализа на животната средина е поради ограничениот опсег на достапни податоци и наменските испитувања како и временската ограниченост во многу сегменти само индикативна, но сигурно

- објективно и во најширок опсег до сега ги претставува состојбите со животната средина во сегашноста и минатото, на подрачјето на индустриската зона на Рафинеријата за нафта ОКТА;
- нагласува некои досега малку познати карактеристики на областа и ги истакнува некои од новите проблеми во животната средина;
- на познатите проблеми со животната средина на подрачјето на рафинеријата им дава квантитативни рамки и дозволува споредба со пропишаните граници;
- обезбедува платформа за воведување на дополнително изводливи најдобри достапни техники за намалување на емисиите во животната средина, и следствено, да ја подобри состојбата со сегментите на животната средина-животната средина во водата, отпадоците и загадувањето на земјиштето;
- значи основа за понатамошно следење на животната средина.

1.5 КОМУНИКАЦИЈА СО ЈАВНОСТА

Комуникацијата со јавноста е значаен сегмент, бидејќи веруваме дека е во ред да ги разбираат ограничувањата на распишаните задачи и ги следат објективноста и интерпретацијата на резултатите од студијата, запознаени треба да бидат и со дејствијата, зошто поедини техничко-технолошки мерки се изведуваат побавно, отколку што би сакале. Прегледот на теренот и земањето на мостри на подземните води, почвата и воздухот се одвиваа во присуство на локални жители и претставници од локалната заедница Бујковци, со кои разменивме серија на информации за намената и целите на студијата, начинот на нејзиното изведување, достапноста до завршната студија и за настаните во минатото, кои би можеле да влијаат на состојбата во животната средина.

Резултатите на оваа студија на животната средина треба да помогнат во оглед на економските субјекти, односно Рафинеријата за нафта ОКТА, државната администрација, државните институции и општините и локалното население, кои ко-одлучуваат за иднината на економијата, социјалниот и развојот на животната средина на некое подрачје, со тоа за одржливиот развој:

- што значат поединечни активности во оваа подрачје денес а што во иднина,
- кои се границите на компактноста на животната средина со економските и други дејности во третиралиот простор, и
- што тоа значи за социјалниот развој на општината, пошироката област и населението.

Одредени области на животната средина мора да бидат обележани во неколку аспекти, бидејќи во просторот се соочуваат интереси на различни активности, за кои е потребно да се најдат прифатливи начини на заедничко живеење; секоја активност, всушност, обезбедува егзистенција на дел од населението и на тој начин и на тој начин помалки или повеќе придонесува за посебни услови за живот и развојна перспектива. Исто така е потребно, проблематиката на животната средина да се оцени од аспект на долгорочните последици од сопственото однесување и менаџирање со животната средина надвор од работниот процес, бидејќи само така може да се обезбеди прифатлив одржлив развој.

2.0 КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПОДРАЧЈЕТО НА ИНДУСТРИЈСКАТА ЗОНА НА РАФИНЕРИЈАТА ОКТА СО ПОШИРОКАТА ОКОЛИНА И АНАЛИЗА НА ТЕКОВНИТЕ ЕМИСИИ ВО ОКОЛИНАТА

2.1. ПРИКАЗ НА КАРАКТЕРИСТИКИТЕ НА ПОШИРОКОТО ПОДРАЧЈЕ ОКОЛУ ИНДУСТРИЈСКАТА ЗОНА НА РАФИНЕРИЈАТА ОКТА

2.1.1. Историјски карактеристики на развојот на Рафинеријата за нафта ОКТА

Рафинеријата за нафта ОКТА со редовна работа започна 1982 година и е изградена по руска технологија. Опремата за преработка е базирана врз атмосферска дестилација како централен објект за преработка на суровата нафта. Суровата нафта претежно се транспортира со железнички цистерни од соседна Грција. Номиналниот капацитет на преработка на нафта на рафинеријата изнесува 2,5 мил. тони сурова нафта годишно, односно 50.000 садови на ден. Рафинеријата беше наменета за снабдување со нафтени деривати на Македонија, јужна Србија и Косово.

Новата технологија на почетокот на рабтењето беше тешка и сложена, бидејќи недостасуваше искуство. Во воведниот период е дојдено до некои хаварии-излевање на нафта, односно нејзини деривати и како последица на тоа загадување на земјата и подземните води. Хавариите со излевање на нафтени деривати се ограничени на периодот 1983-1985 година:

- во 1983 година се случи излевање на дизелска фракција од меѓуфазниот резервоар;
- во 1984 дојде до несреќа на процесната опрема за етилизација на бензинот при додавање на оловен тетраетилен $Pb(C_2H_5)_4$;
- во 1985 година дојде до несреќа на инсталацијата за преточување на нафтени деривати во подрачјето на полнење на автоцистерните, каде што нафтениот дериват се изли во земниот канал под преточувалиштето

Од 1985 година па натаму нема евидентирани еколошки несреќи, но рафинеријата за нафта поради несоодветна органолептика и загаденоста на подземните води ја среди водоводната мрежа за населбите Бујковци и Миладиновци кои користат вода за пиење од истиот водоснабдителен систем како Рафинеријата за нафта ОКТА (пумпната станица Јурумлери). Од 2004 година со водоводните системи на двете населби управува јавно претпријатие.

Во периодот по 1991 година рафинеријата работеше во тешки економски и финансијски услови. Во 1999 година грчкиот Hellenic Petroleum SA стана сопственик на 55% од рафинеријата; во 2002 година е изграден нафтоводот од Солун до Рафинеријата за нафта ОКТА.

Од 2003 година се одвива нов процес за десулфуризација на гасна нафта и рафинеријата почнува со изработка на дизелско гориво со ниска содржина на сулфур. Со почетокот на десулфуризацијата расте и содржината на SO_2 и H_2S во отпадните гасови, додека ОКТА нема техничко решение за отстранување на киселите гасови. Отпадните гасови се согоруваат во печките на процесната енергетика. Зголемените концентрации на SO_2 во димните гасови и покрај 150 м високиот ошак влијаат на условите за живот во соседните населби како и на квалитетот на земјоделските култури.

ОКТА ги следи пазарите и законодавствените барањата за воведување на десулфуризација на лесна нафта и керозинот и ја дополнува технологијата со катализаторски постапки за преработка на десулфуризираните нафтни фракции со намена зголемување на количината и квалитетот на готовите производи.

Во 2008 година е изградена краен централен третман на отпадните гасови од процесите на десулфуризација (т.е. Клаусова постапка), која значително ја смалува емитираната количина на SO₂. На крајот на 2008 година Министерството за животна средина и просторно планирање инсталира две стационарни мерни станици за следење на загадувањето на воздухот и ги вклучи мерните места во населбите Мршевци и Миладиновци во системот на државниот мониторинг. Рафинеријата за нафта ОКТА врши сопствен мониторинг на загадувањето на воздухот во рамките на индустриската зона и изгради канал за одведување на отпадната вода од прочистителната станица.

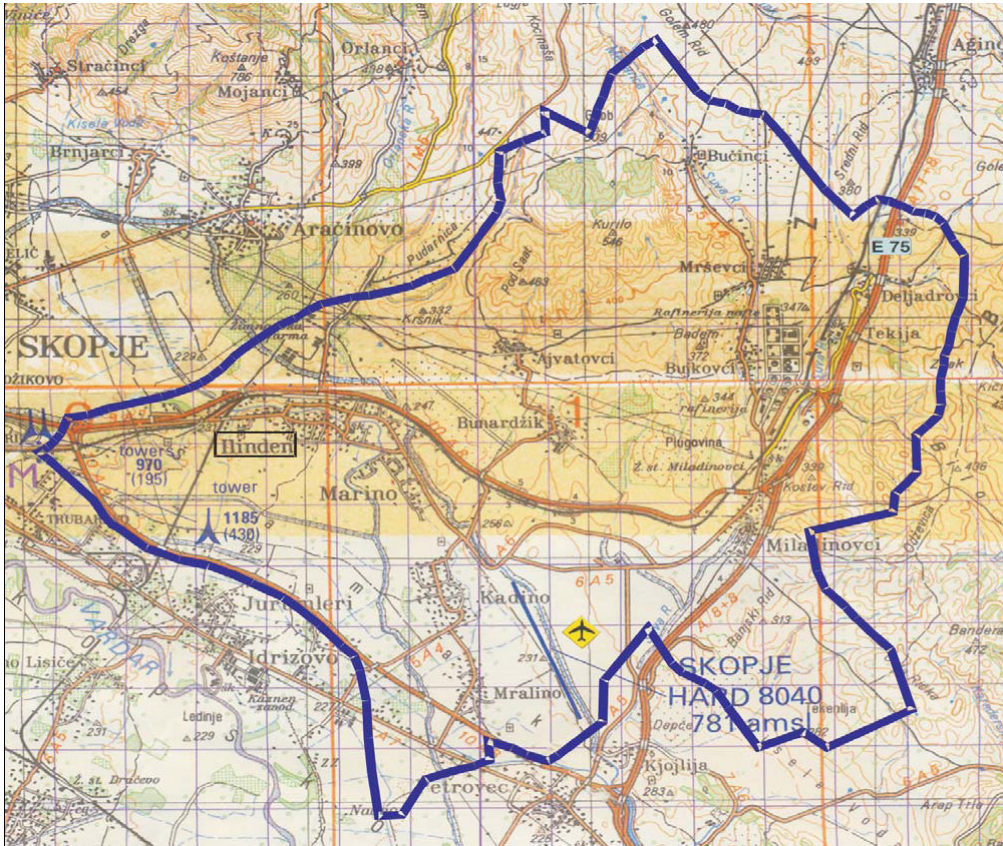
Во согласност со Законот за животна средина Рафинеријата за нафта ОКТА во 2006 година поднесе барање за добивање на (ИРПС) еколошка дозвола («А» дозвола по Законот за животна средина - 2005), во 2010 направи дополнување на барањето поради воведувањето на новите технолошки постапки.

Технолошките модернизации и развојот на рафинеријата се одвиваа со значителни несогласувања помеѓу производствениот субјект и локалното население, иако рафинеријата запослува приближно 950 работници. Причината за таквите односи се многуаспектни, засегаат во блиското и подалечното минато, и вклучуваат особено:

- несоодветно просторно планирање;
- непочитување на прописите;
- изградба на стамбени и други објекти без потребните дозволи;
- отклонување на загадувањето на животната средина како реален проблем во живеењето на луѓето;
- неразбирање на меѓусебните влијанија помеѓу производствениот сектор, стамбениот и природната средина како и комуналната уреденост на населбите и животните навики на луѓето на параметрите на животната и природната средина.

2.1.2. Карактеристики на општината Илинден и инсталациите на Рафинеријата за нафта ОКТА (I)

Рафинеријата за нафта ОКТА е лоцирана во населбата Миладиновци во општината Илинден. Зоната на рафинеријата се наоѓа на источниот дел на општината и покрива 142 ха, од кои на градежни парцели припаѓаат околу 31 ха на зелени и површини под вода и околу 3 ха на транспортни површини (Слика 2/1).



Слика 2.1: Територија на општината Илинден и локацијата на Рафинеријата за нафта ОКТА

Географски општината Илинден лежи 10-15 км источно од Скопје, односно на источниот дел на скопската котлина, и тоа на границата помеѓу Скопје, Куманово и Велес. Општината Илинден граничи со четири соседни општини: Гази Баба на запад, Арачиново на северозапад, Куманово на североисток и Петровец на југ и југозапад.

Вкупната површина на општината изнесува 106,7 км², од кои 1.240 ха претставуваат изградени објекти, 9.430 ха се земјоделско земјиште. Во рамките на земјоделското земјиште 6.980 ха се обработлива земја, 2.400 ха претставуваат ливади и пасишта, а на шуми отпаѓаат само 50 ха.

2.1.3. Природни карактеристики на општината Илинден и на поширокото подрачје околу Рафинеријата за нафта ОКТА (релеф, хидрогеолошки, сеизмички, метеоролошки и климатолошки карактеристики)

Општината Илинден лежи на надморска висина од 230 до 550 м; западната зона, каде што е инсталирана рафинеријата, па од север паѓа од 355 м.н.в. на 274 м.н.в.

Од *геолошки аспект*, земјата е главно делувиална, настаната преку површинско истекување на атмосферските води и водотечите преку ерозија и транспортирање на матичниот субстрат по косиот терен. Земјата содржи мали делови на инертна влага и е добро проветрена. Алувијалните области со добра водопропустливост се главно крај двете реки. Од *литолошки аспект*, земјата е составена од разновидни глини, сиво-бели лапори и ситен и крупен песок. Просечно литолошкиот состав претставува глина со тенки ленти на песочна и лапорна глина, кои се добро збиени и тешко водопропустливи.

Во општината Илинден освен Сува Река нема други *природни површински води*. Сува Река настанува од две притоки, од кои западната тече низ населбите Бучинци, Мршевци и Бујковци, источниот крак пак низ населбите Делјадровци, Текија и Миладиновци. Кај населбата Бучинци

на западниот крак на реката, наречена Бујковачка Река е изградена вештачка акумулација со површина околу 2 ха и длабочина 3-4 м, која служи за собирање на атмосферските води, заштита пред поплава, и пред се за наводнување на земјоделските површини. Ако е сушниот период предолг, акумулацијата се исушува.

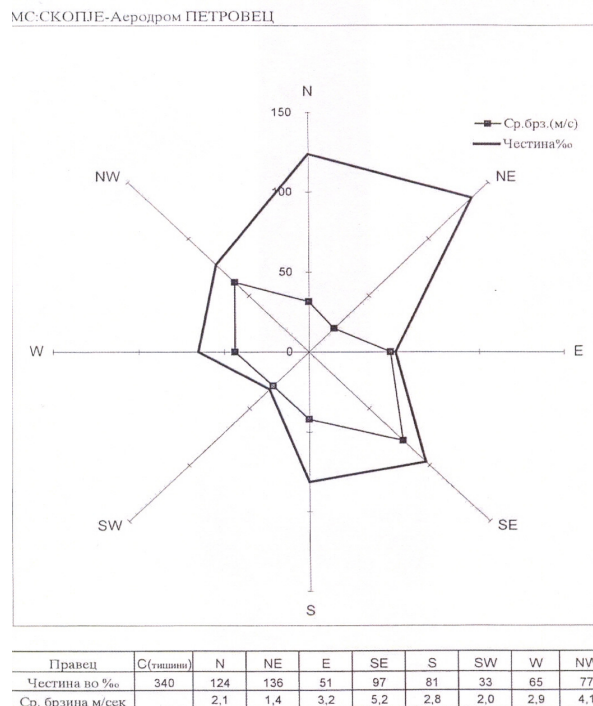
Во општината нема други природни водотеци. Наместо тоа се наместени 2 поголеми (по 20 км) и повеќе помали површински и подземни дренажни канали, со вкупна должина околу 60 км кои служат за наводнување на земјоделските површини.

Од сеизмолошката карта (**Прилог 1** во поглавјето **ПРИЛОЗИ**) се гледа дека локацијата на Рафинеријата за нафта ОКТА е на гранично место, каде што се очекуваат удари на земјотрес со интензитет 8-9 по Меркалиевата скала (МКС).

Климатските карактеристики се сврстуваат како суптропски зони, кои ги карактеризираат топли и суви лета и влажни и често сурови зими. Просечната летна температура изнесува 12,5°C. Апсолутната максимална температура е 41,5°C, апсолутно минималната температура е -25,6 °C. Во текот на летните месеци просечната максимална температура е 30,9°C (односно за време на денот 35,8°C). Просечните месечни температури во месец Јануар се движат помеѓу 0,2 до -3,4°C.

Оваа област е релативно сиромашна со *врнежи*, бидејќи годишниот просек е околу 500 мм; врнежите се најчесто дожд, околу 25 дена во годината паѓа снег. Просечната влажност е 70%, околу 63 дена во годината има магла. Просечниот број на сончеви часови е приближно 2100 часа на година.

Од *розата на ветровите* (аеродром Петровец 1961-1990) е видлив дека преовладува северозападно-југоисточната насока на ветровите.. Просечната брзина на ветровите се движи помеѓу 1,4-5 м/сек (**Слика 2/2**).



Слика 2.3. Роза на ветрови/Аеродром Петровец од реф.(4)/

2.1.4. Користење на просторот на поширокото подрачје на Рафинеријата за нафта ОКТА (2)

Општината Илинден е мала општина, а растителното и животинскиот свет не се многу богати. Присутни се некои видови цицачи, птици и влекачи, од растенијата се присутни пред се видови кои кои се значајни за ливадите и пасиштата. Пиродната вегетација е присутна само во одделни фрагменти.

Во близина на Дељаровци е манастирот Св.Георгија кој го вбројуваме помеѓу позначајните објекти на културното наследство. Влијанија на рафинеријата на објектот не се забележани.

Просторот во околината на рафинеријскиот комплекс е наменет пред се за резиденции и земјоделски активности. Транспортната инфраструктура (автопати, локални патишта и железници) заземаат мал дел од таа област.

Во 2009 година Рафинеријата за нафта ОКТА започна со постапка за урбанистичко уредување и тоа, јужно од Буковачката река (подрачје Б2) и делумно на југозападното подрачје на Рафинеријата. Целта на урбанистичкото уредување е пред се оптимизација на транспортната логистика и паркинг просторот и поставување на логистички обекти за идните потреби, кои се во зависност од потребите за развој на технологијата (3).

Карактеристичен е проблемот на *градење на станбените куќи* без соодветни согласности и дозволи за земјиштето кое е во државна сопственост, што како последица има аномалии при решавањето на несоодветните населби и проблематиката на уредување и користење на просторот. Рафинеријата за нафта ОКТА има за своите објекти и инсталации потребни согласности и дозволи (4), и е мнозонски сопственик на објектите и уредите кои се изградени на земја која е во сопственост на Република Македонија.

Друг проблем на просторното планирање и изградба на објекти е *безбедносната зона меѓу оградата на рафинерискиот комплекс и станбените куќи* особено во селото Буковци каде што куќи се доближи до оградата на неколку метри.

Се истакнува и недостатокот на законодавството во минатото и сега кое децидно не ги пропишува потребните растојанија на населбите и другите чувствителни објекти од индустриската зона. Исто така, законодавството изрично не забранува градење на станбени и други објекти во рамките на такви безбедносни зони. Особено треба да се пропишат безбедносни зони околу индустриските комплекси со објекти од поголем ризик, како што е на пример рафинеријата за нафта, која поради своите основни карактеристики претставува зголемен ризик за пожар и експлозија, односно други облици на загадување во случај на несреќа.

Табела 2.1: Наменско користење на просторот

Број на жители	Број на домаќинства	Површина (km ²)	Изградена површина (ha)	Број на градежни објекти	Земјоделска структура на подрачјето (ha)			
					Вкупно земјоделско подрачје	Обработливо земјиште и лозови насади	Пасишта	Шуми
15.894	4.298	106,7	1.240	5.252	9.430	6.980	2.400	50

2.1.5. Основни економски карактеристики на подрачјето

Општината Илинден поради добрата географска положба и добрата инфраструктура (снабдување со електрична енергија и вода за пиење, телефонско поврзување, локално, регионално и поврзување преку автопат, железнички коридор, аеродром и близина на главниот

град) има добра основа за економски развој. Во 2002 година во општината беа регистрирани приближно 240 активни економски субјекти, од кои се најзначајни Рафинеријата за нафта ОКТА и Аеродромот Скопје-и двете се сместени на источното, односно на југозападното подрачје на општината Илинден.

2.1.6. Демографски карактеристики, запосленост и миграција

Општината Илинден има 12 населби, во кои според пописот од 2002 година живеат 15.894 жители во 4298 домаќинства. Просечната густина на населеност е 150 жители/км². По националност преовладуваат Македонци (88%), следат Срби (6%), Роми (2%) и Албанци (2%).

Во однос на образованието, повеќе од 95% од населението се писмени. По степенот на образование високо доминира популацијата со завршено основно и средно образование, но е изненадувачки голем делот на население со незавршено основно образование.

Работоспособни (старост над 15 години) се 12.639 жители. Степенот на запосленост е околу 38%, степенот на незапосленост е високи 34%. Жителите се во поголем дел запослени во градежништвото (50%), индустријата (35%), некомерцијалните активности (5%) и земјоделието (5%). Рафинеријата за нафта ОКТА запослува приближно 950 жители, и од тој аспект е значаен економски субјект во општината.

Бруто домашниот производ изнесува (БДП) 11.963 US\$.

2.1.7. Постоечка транспортна инфраструктура на поширокото подрачје на Рафинеријата ОКТА

Рафинеријата за нафта ОКТА лежи северо од вкрстувањето на автопатните коридори север-југ (Е-75) и исток-запад (Е-65) како и паралелно со железничката врска Белград-Скопје-Атина. На подрачјето на општината Илинден е и аеродромот »Скопје«.

Преку површината на општината поминуваат 30 км од меѓународниот пат Е 75 (Белград-Скопје-Атина), токму таа локација значи главно вкрстување за патните насоки Скопје-Куманово, Скопје-Велес и Куманово-Велес. Во општината се категоризирани 200 км локални патишта, од кои 67 км се локални патишта, 8 км макадамски патишта и 125 км земјени патишта. Вкупната патна мрежа опфаќа 75 км асфалтирани површини.

Низ општината се простира 18 км долг отсек на меѓународната железничка линија Белград-Скопје-Атина. Покрај железничката линија се наоѓат две железнички станици од кои едната е во Миладиновци.

2.1.8. Карактеристики на снабдувањето со Електрична енергија, телефонски приклучоци и со вода за пиење (2)

Подрачјето на рафинеријата ОКТА се снабдува со *електрична енергија* од 110/6 kV трансформаторска станица, која ги покрива технолошките потреби на рафинеријата за рамномерно и константно снабдување. До поедините потрошувачи во индустрискиот комплекс се водени подземни средно и ниско-напонски кабли. Самата рафинерија има за производство на електрична енергија свој котел со капацитет 16 MW и може во одредени ситуации да ги покрива сопствените потреби.

Сите населби се приклучени на *телефонска мрежа* со два автоматски оператори.

За потребите на *водоснабдување на населбите* в општината Илинден е веќе изграден или градежно испланиран регионален водоводен систем, исто така е предвидено водоснабдување од индивидуални бунари и пумпни станици. Меѓутоа, постои страв дека поради порастот на бројот на населението и предвидениот економски развој, максималниот капацитет на постојните извори на вода за пиење нема да задоволува.

Единствен потенцијален извор на вода во општината се подземните води, кои имаат високо ниво и се затоа од аспект на користење и задоволување на пропишаните квалитети се многу ранливи на случувањата во просторот. Главна причина за загадување е несоодветното управување со комуналните и индустриските отпадни води, атмосферските води, со фекалии од масовно одгледување на добиток и со отпадоци.

Тековно регионалниот водоснабдителен систем снабдува 10 населени места во општината; населбата Мршевци има покриеност и преку свој локален водоводен систем. Со водоснабдителниот систем, кој опфаќа и 131.645 метра водоснабдителна мрежа за дистрибуција со вода за пиење (примарна вода 28.173 м и 103.472 м секундарна вода), управува ЈКП "Водовод". Компанијата управува дополнително со

- четири бунари за пумпање вода со вкупен капацитет 160 л/сек;
- четири пумпни станици, од нив три со капацитет 38 л/сек и една со капацитет 45 л/сек;
- три хлорски станици во населбите Јурумлери, Текија и Миладиновци;
- предпумпна станица и цевковод под притисок за проветрување на водата во резервоарот Бучинци и Ајтовци;
- предпумпна станица и цевковод под притисок во резервоарот Бунарцик.

Покрај тоа ЈКП »Водовод« управува уште со резервоарот со големина (2 x 500 m³) во населбата Бунарцик, резервоарот (500 m³) во населбата Ајватовци и резервоарот (100m³) за населбата Бучинци.

Рафинеријата ОКТА добива вода за пиење од цевковод под притисок од сопствена пумпна станица со 5 бунари на локацијата Јурумлери и ги снабдува и населбите Бујковци и Миладиновци. Во 2004 година ОКТА го предаде водоснабдителниот систем за населбите во управување на ЈКП »Илинден«. Во моментот, на спомнатиот водоснабдителен систем се приклучени и населбите Текија и Дељадровци.

Во блиска иднина околу 90% од површината на општината ќе биде покриено со водоводна мрежа. Вкупната количина на вода за потребите на домаќинствата и производниот сектор е оценета на повеќе од 2.700.000 м³/година, од тоа може да очекува приближно 1.800.000 м³ отпадни води годишно.

Квалитетот на водата за пиење од различни системи за водоснабдување е различен. По податоците на ЈЗО (Јавната здравствена организација) физичко –хемијскиот квалитет на водата отстапува кај поголемите водоводни системи и водоводите со понов датум на изградба , додека бактериските проблеми се главно специфични за локалните водоводи. Бактериолошкиот интегритет се регулира првенствено со хлорирање.

2.1.9. Карактеристики на третман на комуналните отпадни води и отпадоците на поширокото подрачје на Рафинеријата за нафта ОКТА

Подрачјето на општината Илинден од аспект на комуналната инфраструктура за третман на комуналните отпадни води е неуредено, бидејќи во целата општина нема канализацијски систем за фекална канализација. Отпадните води без претходна преработка истекуваат директно или преку јами на површината или во дренажните канали и така директно ги загадуваат подземните води. Процентата количина на индустриските отпадни води е некои 830.000 м³/год., додека проценките на комуналните отпадни води се движат приближно 1.000.000 м³/год. Количината на отпадни води за сточарските дејности не е проценета. Атмосферските води се собираат во дренажни канали, почесто и на површината, што често резултира со поплави.

Во 2008 и 2009 година беше изработена студија за градење на канализацијска мрежа во општината. По дотогашните предвидувања требаше првото дел од канализацијата во населбата Марино да биде изграден во 2009 година.

Приближно 50 % ги произведува Рафинеријата за нафта ОКТА, околу 1.200.000 м³ отпадни води прочистени истекуваат по 2,5 км долгиот одводен канал в реката Сува. Собраните атмосферски води (приближно 200.000 м³/год) истекуваат преку сепараторот за отстранување на минералното масло и седиментите по посебниот канал за атмосферската вода во Бујковачка река (4), и тоа малку пред влевањето на источниот крак.

Третманот со безопасните, т.е. со комуналните и на нив соодветните отпадоци е на ниво на собирање, транспорт и одложување на депонијата Дрисла. Јавното комунално претпријатие »Илинден« го изведува собирањето и транспортот на отпадоците за 4400 домаќинства, 45 индустриски објекти, 160 објекти за услужни дејности и 10 здравствени институции. Количината на генерираните комунални и други видови безопасни отпадоци во околината изнесува околу 6600 т/год.(приближно 420 кг/жители/год). Од оваа количина комуналното претпријатие покрива околу 90%, дел од нив ги претоварува на транспортна направа со капацитет 8,5 т/ден и ги носи во депонијата Дрисла.

Од вкупното количество на безопасен отпад, домаќинствата и услужните дејности генерираат околу 3000 тони/год., од другите поголеми компании пак:

- Рафинеријата за нафта ОКТА, околу 870 т/год.(приближно 50 тони отпад се рециклира за целата на сопственото производство);
- Макпетрол, околу 2000 т/год;
- Аеродром, околу 1700 т/год;
- АРМ, околу 850 т/год (податок од 2004 година).

Несобраниот цврст безопасен отпад, па и неевидентираниот отпадоци завршуваат на илегални депонии, кои се евидентирани на 15 локации со површина од 500 до 2000 м². Значаен дел на комунални отпадоци завршува непосредно во дренажните канали, некои од нив се собираат од неформални собирачи на илегални депонии.

Специфичен проблем претставуваат отпадоците од сточарските фарми (фекалии и ветеринарен отпад, односно животински производи од сите категории), кои по цена се околу 30.000 тони/год. Дури и тие депонираат директно во дренажните канали. Така покрај класичното оптоварување на површинските води со органски материи присутен е уште и висок степен на ризик од ширење на заразни болести во општината Илинден.

2.2. ПРИКАЗ НА ПРОИЗВОДСТВЕНИТЕ И ЕКОЛОШКИТЕ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПОДРАЧЈЕТО НА РАФИНЕРИЈАТА ЗА НАФТА ОКТА

2.2.1 Локација на индустриската зона на Рафинеријата за нафта ОКТА, логистика, транспорт, складирање на суровини и степенот на покриеност на пазарот

Рафинеријата за нафта ОКТА има главно поврзување со автопатот кај излезот, околу 1,2 км. јужно од населбата Текија, каде што е направен надвозник преку автопатот Белград-Скопје-Атина од исток кон запад со 7 м ширина и 10 тони оптоварување на оската, се вели дека пристапот е погоден за тешки товарни возила. Пристапниот пат е поделен на два крака кои се движат паралелно со рафинеријата, имено: паралелно со северниот дел на влезот во рафинеријата и понатаму со полнилниците на течен нафтен гас (ТНГ). На самиот јужен дел од индустриската зона е уреден можен влез за вработените. На западниот дел продолжува јужниот пат паралелно со Рафинеријата до локацијата на преточувалиштето на керозинот и некои лесни нафтени производи.

Од јужниот дел од главната железничка линија Скопје-Белград, на подрачјето на рафинеријата е донесен индустриски железнички колосек, кој се дели во харфа на индустриски колосеци, кои се уредени како преточувалиште на сурова нафта и нафтени деривати. Во помала мерка, и доколку е потребно, служи за почеток на работа на нафтоводот, станица за железнички претовар за влез и излез на суровините и готовите производи.

Рафинеријата за нафта ОКТА просторски можеме да ја разделиме на две главни области. Распоредени како главни производствени и објекти за складирање и инфраструктура на животната средина. Називот на нивните функции е прикажан во **ПОГЛАВЈЕТО (Прилог 2)**. Со помали резервоари за привремено складирање на меѓуфазните продукти, северниот дел е наменет пред се за производство и енергетика, јужниот дел е превенствено наменет за складирање и пренесување на суровата нафта и готовите производи, вклучувајќи чистење и обработка на отпадните материји.

Суровата нафта во Рафинеријата доаѓа преку нафтовод и се складира во специјални резервоари. Суровата нафта, меѓуфазните производи и готовите производи, ги црпи од еден во друг технолошки процес и локално се складираат по надземни цевководи. За транспорт на сурова нафта, процесните, меѓуфазните и готовите производи како и ТНГ во функција се четири пумпни станици.

Складиштето и полнилницата ТНГ дејствуваат под притисок и се покрај двата базени за противпожарна вода, сместени во северниот дел на областа на рафинеријата. Прецрпувалуштата за полнење, односно празнење на резервоарите со керозин се сместени северно од железничката харфа, а полначите на цистерните со мазут и поголемиот дел од лесните деривати заедно со мостната вага се позиционирани на југот од областа на рафинеријата.

Производниот капацитет на Рафинеријата за нафта ОКТА, односно обезбедувањето со нафтени деривати, овозможува покривање на пазарот на Република Македонија, Косово и Јужна Србија, додека капацитетот за складирање на рафинеријата се користат и како државни резерви на земјата со нафтени деривати.

2.2.2. Карактеристики на производите, складирачките и услужните дејности во индустриската зона на Рафинеријата за нафта ОКТА

2.2.2.1. Организацијски карактеристики на Рафинеријата за нафта ОКТА

Рафинеријата за нафта ОКТА, Акционерско друштво Скопје, од 1999 година е организирано како акционерско друштво и е во мнозинска сопственост на грчката компанија "Hellenic Petroleum". Главната линија на разделување во сопственичкиот сооднос е грчкото сопствеништво на објектите и опремата, додека сопственик на земјиштето внатре фабричката ограда е Република Македонија.

Организацијата, контролата и управувањето на акционерските друштва се врши преку следните органи и тела:

- акционерски состанок;
- одбор на Директори;
- главен извршен директор, негов заменик и директор на рафинеријата;
- заменик-директорот за производство на рафинеријата, одржување и инженеринг;
- главен на областа на заштита, кој исто така ги опфаќа техничката сигурност и заштита на животната средина.

Самата Рафинерија, која ја водат извршен директор и директор на Рафинеријата е организирана во следните организацијски единици (О.Е.):

- О.Е.-Производство;
- О.Е.-Лабораторија;
- О.Е.-Енергетика;
- О.Е.-Нови Проекти;
- О.Е.-Одржување;
- О.Е.-Развој;
- О.Е.-Заштита.

Организацијски единици: Лабораторија, Енергетика, Развој и Нови Проекти, Одржување и Заштита се услужни дејности и ја следат главната производствена дејност. Организацијската единица Заштита се грижи и за заштита на животната средина и има во својот состав единица за заштита на животната средина, противпожарна заштита како и заштита при работа. Во рамките на О.Е. Заштита е и единицата-прочистителна станица за сите отпадни води на Рафинеријата /((4)-Прилог III)/. За заштитата на животната средина се грижат главен инженер за животна средина, биолог и еколог.

Сите производни и помошни организацијски единици се на локација на индустриската зона на селото Миладиновци, одалечено околу 18 км источно од Скопје. Во Рафинеријата се запослени околу 950 работници, од кои повеќето работат во три смени.

2.2.2.2. Инсталации, производни процеси и основен биланс на преработка на нафта во Рафинеријата ОКТА

Рафинеријата за нафта ОКТА е единствен производител на нафтени деривати во Република Македонија. Проектираниот капацитет на рафинеријата е 2,5 мил.тони/год., или околу 50.000

барели дневно. Работниот капацитет во последните неколку години е околу 1.0 мил.тони/год., што претставува помалку од 50%-на искористеност на инсталираниот капацитет.

Технолошката конфигурација претставува т.н. "Hydroskimming" рафинерија, која уште вклучува процес на нискотемпературна изомеризација на лесен бензин. Рафинеријата нема конверзијски процес за обработка на остатоци од атмосферската дестилација; поради преработката на лесна нафта има помалку од 30 проценти остатоци тешка фракција-мазут. Износот на остатоците зависат од типот и големината на преработената нафта. Снабувањето со сурова нафта до 2002 се одвиваше по железница. Од 2002 година, кога е изграден нафтоводот Солун-Скопје, нафтата се транспортира преку нафтоводот.

Рафинеријата ги произведува следниве нафтени производи за на пазарот:

- Течен нафтен гас (пропан, бутан и мешавина од пропан/бутан);
- Моторен бензин Еуросупер 95 и Еуросупер 98;
- Тип на авионско гориво ГМ-1 (керозин);
- Гориво за дизел мотори (Еуродизел и Еуродизел без сулфур);
- Екстра лесен мазут (ЕЛ) за домаќинствата;
- Мазут од типот М-1 (ниска содржина на сулфур);
- Течен сулфур.

Рафинеријата за нафта ОКТА на подрачјето за производство на гориво за автомобили ја достигна најбараната класа за квалитет (ЕУРО-5), која истовремено претставува трошководна бариера при пласирање на горивото во гравитацијските подрачја каде што барањата за европски стандарди за гориво сеуште не се важечки. Основната шема на Рафинеријата за нафта ОКТА по постапката "Hydroskimming" со додатна изомеризација и дополнителни ажурирања и со приказ на главните производи е дадена на *сликата 2/3*.



Слика 2-3: Блок дијаграм на преработувачките единици на Рафинеријата ОКТА (4)

Одвезувањето на финалните производи се врши со помош на автоцистерни и железнички цистерни.

Главни извори на емисии во воздухот од процесните и енергетските постројки се димните гасови од оцаците на печките како и испарливите јаглеводороди од резерварскиот простор и преточувалиштето на нафтени деривати. Во почетокот на 2009 година почна со работа производството со елементарен сулфур (процедура според Claus), така што емисиите на CO₂ во атмосферата значително се намалени.

Рафинеријата ги содржи следниве производни, енергетски и помошни објекти ((4)-прилог II):

- *Капацитети на процесно производство (10 секции);*
- *Капацитети за снабдување со топлинска и електрична енергија (енергетски објекти);*
- *Капацитети за транспорт и складирање на сурова нафта, деривати и суровини (резервоарски простор);*
 - нафтовод за транспорт на сурова нафта,
 - резервоари за складирање на сурова нафта,
 - резервоари за складирање на меѓупроизводи,
 - резервоари за складирање на готови производи,
 - резервоари за складирање на азот и водород.
- *Останати помошни капацитети:*
 - систем на горилници (факели),
 - етилизација на моторни бензини (не работи),
 - пумпна станица за транспорт и ракување со нафта и нафтени производи,
 - авто и вагонско преточување на деривати,
 - снабдување со сурова вода,
 - складиште за реагенси и помошни материјали.
- *Други инфраструктурни објекти:*
 - лабораторија,
 - работилница за одржување,
 - магацин за материјали,
 - административни и технички згради.
- *Наменски инфраструктурни објекти за заштита на животната средина:*
 - внатрешни патишта и утврдени манипулативни површини,
 - канализациона мрежа и одвод на технолошки, контаминирани, атмосферските и комуналните води, зафаќање и испуштање на загадените атмосферски води,
 - третман на отпадните води (пречистителна станица);
 - складиште на произведени отпадоци и отпадоци од третираните отпадни води,
 - објекти за противпожарна заштита.

2.2.2.2.1 ПЕРЕРАБОТУВАЧКИ КАПАЦИТЕТИ И ОПИС НА ТЕХНОЛОШКИТЕ ПРОЦЕСИ НА РАФИНЕРИЈАТА ПО ФАЗИ НА ПЕРЕРАБОТКА

Во рамките на Рафинеријата ОКТА постојат следниве капацитети:

- Капацитет за атмосферска дестилација на сурова нафта (секција 100);
- Капацитет за хидродесулфуризација на примарниот бензин (секција 200);
- Капацитет за каталитски реформинг на тешкиот бензин (секција 300);
- Капацитет за високо-температурна изомеризација на лесен бензин (секција 400);
- Капацитет за хидродесулфуризација на керозинските фракции (секција 500);
- Капацитет за фракционирање на гасовите (секција 600);
- Капацитет за подготовка и дозирање на хемикалиите (секција 700);
- Капацитет за хидродесулфуризација на дизелската фракција (секција 800);

- Капацитет за чистење на технолошките кисело-базни води (секција 900);
- Капацитет за производство на елементарен сулфур-по Claus (секција 900).

В рамките на процесните капацитети спаѓаат уште следниве објекти и инсталации:

- Котел-утилизатор и заеднички оцак на процесните блок-печки;
- компресорска станица за процесен водород;
- команден оперативен простор.

СЕКЦИЈА 100: АТМОСФЕРСКА ДЕСТИЛАЦИЈА НА СУРОВАТА НАФТА

Инсталацијата за атмосферска дестилација, во професионалните кругови наречена како "toping", е примарна единица на секоја рафинерија. На основа на атмосферската дестилација се проценува и вкупниот капацитет на Рафинеријата. Номиналниот капацитет на атмосферската дестилација на Рафинеријата ОКТА е 2,5 мил.тони/годишно, или приближно 50.000 барели на ден средно тешка нафта на мешана база.

Со атмосферска дестилација на суровата нафта се добиваат поединечни фракции при различни температури, кои во голема мерка претставуваат суровина за понатамошна обработка во други процеси. Главната цел на овој процес е да се добие бараниот квалитет на производот, со што по поволна пазарна вредност.

ОПИС НА ПРОЦЕСОТ: Пумпите за суровина ја пумпаат суровата нафта од резервоарскиот простор и таа се загрева во системите за изменување на топлина. Загреаната суровина влегува заедно со меката вода најпрво во првиот и потоа во вториот степен на одсолување и излачување на водата (електродехидратори). Одсолувачите се садови под притисок во кои се вградени електроди под висок електричен напон.

Кога нафта со вода и растопени соли тече помеѓу овие електроди, водените капки се наелектризираат, и потоа се комбинираат во поголеми капки, кои како последица на тоа паѓаат на дното на садовите заедно со солите. Дозирањето на де-емулгаторот и додавање на мека вода го зголемува растопувањето на солите и екстракцијата на водата. Двостепенскиот одсолувач одстранува 98% сол, по елиминирањето на солта и водата во нафтата остануваат повеќе од 0,2% вода и седименти.

По елиминацијата на солите и водата, нафтата тече низ другиот дел на изменувачот, каде што дополнително се загрева. Така прегреаната нафта (околу 200-220 °C) влегува во печката. Пред влезот во печката во нафтата дозираме 1% раствор од NaOH за заштита на опремата од корозија. На 350-360 °C дополнително загреана и делумно опарена нафта влегува в атмосферско дестилацијската колона. Од колоната се одделуваат 5 фракции и тоа:

- на врвот колоната на гас и нафта: ИВР (на почетокот) -180°C;
- првата странска фракција на колоната или првата дизелска фракција, керозин/петролеј;
- втората странска фракција, или друга дизелска фракција (240-300°C);
- третата странска фракција, или трета дизелска фракција (300-360°C);
- дното на колоната, остаток од дестилацијата-мазут (над 360°C).

Со цел да се прилагодат на границите на дестилација и пламениците, сите три странски фракции претходно се обработуваат во паралелни колони со помош на стрипинг со водена пара. Гасовите од врвот на колоната ги водиме во преработката на гасови, примарните бензини ги кондензираме и ги водиме во инсталацијата за хидродесулфуризација на примарниот бензин (секција 200). Керозинот или првата дизелска фракција (180 - 240°C) е суровина за постапката на хидродесулфуризација на керозинот (секција 500).

Втората дизелска фракција (240-300°C) и третата дизелска фракција (300-360°C) ја носиме во инсталацијата на хидродесулфуризација на дизелската фракција (секција 800). Остатокот од атмосферската дестилација-мазут (над 360°C) го пумпаме преку изменувачот на топлина, каде што се оддава топлината на суровата нафта и додатно се лади со помош на воздушните ладилници и патува во резервоарскиот простор.

Технолошкиот процес на атмосферска дестилација на суровата нафта е прикажан во детали во *реф. (4)* - прилог II, шема бр.1, секција 100.

СЕКЦИЈА 200: ИНСТАЛАЦИЈА ЗА ДЕСУЛФУРИЗАЦИЈА НА ПРИМАРНИОТ БЕНЗИН

Основната цел на хидродесулфуризацијата на примарниот бензин е првенствено отстранување на сулфур и азотните соединенија, кои може да го отрујат катализаторот за каталитички реформинг и изомеризација.

ОПИС НА ПРОЦЕСОТ: Суровината за преработка со водород (хидродесулфуризација) е врвната фракција на атмосферската дестилација (почнува на 180 °C). По мешањето со водородот (од каталитичкиот реформинг) во текот на рецикулацијата суровината се загрева во изменувачот на топлина и печката, а потоа оди во реакторот. Процесот се одвива на Ni/Мо или Со/Мо катализатори при температури 280-380°C и под притисок 30/35 бари.

По ладењето на рецикулацијската смеса на гасот и продуктите од хидрогенацијата следи разделување на гасната фаза и нестабилниот продукт-хидрогениза. Гасот го водиме во моноетхаломин (МЕА) каде што се елиминира H₂S, хидрогенизатот оди во колоната каде што на врвот се разделува фракцијата на гасови до C-4, на дното на колоната се наоѓа стабилниот хидрогенизат.

Во следната колона се хидрогенизат разделувањата на лесен бензин, односно (фракција до 70°C) која е суровина за процесот на изомеризација и на тешкиот бензин, т.е. фракцијата 70-180°C, што е суровина за каталитички реформинг.

Технолошкиот процес на хидродесулфуризацијата на примарниот бензин е прикажан во *реф.(4)*-прилог II, шема бр. 2, секција 200.

СЕКЦИЈА 300:ИНСТАЛАЦИЈА ЗА КАТАЛИТИЧКИ РЕФОРМИНГ

Бензинската фракција 70-180 °C има, поради поголемата содржина на n-парафини и ниска содржина на аромати многу низок октански број, и како таква, е неупотреблива за мешање во моторен бензин. Во инсталацијата на каталитички реформинг, во присуство на катализатори и водород, тешкиот бензин се претвора (реформира) во и-парафини и ароми. На тој начин на тешкиот бензин значително му се зголемува октанскиот број.

ОПИС НА ПРОЦЕСОТ: Суровината за каталитички реформинг е стабилен хидрогенизат (70-180°C), кој заедно со рецикулацијскиот гас се загрева во изменувачот на топлина. Процесот се одвива последователно во склоповите печка/реактор при температура 480-520°C. Реакцијата на реформирање се одвива на полиметален/биометален (Pt/Re) катализатор во стационарниот слој. За активирање на полиметалниот катализатор се додава хлор-органско соединеније-трикларетилен.

На излезот од третиот реактор, реакционата смеса се лади во разменуваачот на топлина. Во разделуваачот се одвојува гасната фаза на водородниот гас и течната фаза на нестабилниот реформат. Вишокот на водороден гас го праќаме во процесот на хидродесулфуризација и изомеризација и гасоводниот систем. Главната количина на водородот се враќа како рецикулацијски гас во процесот на реформирање. Нестабилниот реформат (катализат) се

стабилизира во колоната за стабилизација, така што на врвот се излучуваат нестабилни гасни фракции C3/C4 кои во рамките на инсталацијата за фракционирање на гасовите се усмеруваат во преработка (секција 600).

Стабилен реформат-катализат го црпиме во резервоарскиот простор и е состојка за производство на моторниот бензин. Дополнително е вграден сплитер реформат кој го фракционира каталитскиот реформат на лесен и тежок реформат. Оваа овозможува смалување на количината на аромати во моторниот бензин и содржината на бензен под 1%.

Подетален приказ на технолошкиот процес-катализацијскиот реформинг е прикажан во реф.(4)-прилог II, шема бр.3, секција.

СЕКЦИЈА 400: ИНСТАЛАЦИЈА ЗА ИЗОМЕРИЗАЦИЈА НА ЛЕСЕН БЕНЗИН

Главна функција на процесот на изомеризација е да се зголеми октанскиот број на лесниот бензин C5/C6/C7 (до 70°C), и тоа со претварање на н-пентан и н-хексан во изо-соединенија во присуство на високо активен катализатор при умерена температура.

Процесот на изомеризација се одвива заедно со рецикулацијскиот гас (H₂) од реформинг постапката во гасната фаза на бензинот на катализаторот-хлориран аморфен алуминиум оксид со додадена платина-при температура помеѓу 140 и 150 °C и при притисок до 20 бари. Концентрацијата на сулфур во лесниот бензин мора да биде <0,5 ppm. Искористувањето може да биде до 97-98 проценти, октанскиот број е зголемен на 10-12 единици во зависност од почетниот состав на лесниот бензин.

ОПИС НА ПРОЦЕСОТ: Суровина за процесот на изомеризација е фракција на лесен бензин C5 (до 70°C) кој доаѓа од инсталацијата на хидродесулфуризацијата на примарниот бензин.

Де-изопентанизер: При високотемпературна изомеризација, лесниот бензин (пентан/хексан), комбиниран со кружниот тек на пентан најпрво фракционира во изо-пентански колони, како производ екстрахираме и-пентан.

Реакторска секција: Фракцијата од дното на и-пентанската колона ја мешаеме со водород, ја загреваме во изменувачот на топлина и печката и ја водиме во реакторот за изомеризација. Процесот се одвива при температура 140 -150°C и притисок 20 bar на аморфен хлориран катализатор. Одржување на високи активност на катализаторот достигнуваме со помали додатоци на органски хлориди, кои во реакторите се претвораат во HCl. Реакцијската смеса по излезот од реакторот ја ладиме во изменувачите на топлина и ладилниците; смесата ја водиме во сепараторот, каде го оделуваме рецикулацијскиот гас и нестабилниот изомеризат. Гасот делумно го водиме во системот за рафинеријски горивен гас, дел па го враќаме заедно со свеж водороден гас од каталитскиот реформинг во абсорбери и во процесот на изомеризација.

Стабилизацијска колона: Нестабилниот изомеризат во колоната за стабилизација го стабилизираме со одвојување и ладење на течната фракција C3/C4, која ја водиме во инсталацијата за фракционирање на гасовите-секција 600 (дестанизација односно оделување на C3 од C4 фракцијата). Мешавината на гас се отпушта од акумулаторите во системот на рафинеријскиот горивен гас.

Де-изохексанизер: Оваа колона служи за одвојување на компонентите со висок октански број од компонентите кои имаат низок октански број и се враќаат во реакторот за изомеризација. На врвот од колоната се одвојува изоксенот, додека на дното C7 фракцијата. Двете фракции имаат високо октански број. Изопентан, изохексан и C7 ги водиме во резервоарскиот простор како компоненти за моторен бензин. Страничната фракција од колоната на де-хексанизерот, која содржи 2- и 3-метилпентан и има низок октански број, ја враќаме во реакторот во постапката на изомеризација.

Подетална презентација на технологијата-изомеризацијата е прикажана во **реф.(4)**-прилог II, шема бр.4,секција 400.

СЕКЦИЈА 500: ИНСТАЛАЦИЈА ЗА ХИДРОДЕСУЛФУРИЗАЦИЈА НА КЕРОЗИНСКАТА ФРАКЦИЈА

Со помош на хидродесулфуризација на керозинската фракција го отстрануваме сулфурското соединение во керозинската фракција (180-240°C), која ја добиваме при атмосферската дестилација на суровата нафта.

ОПИС НА ПРОЦЕСОТ: Процесот се одвива под одредени работни услови во присуство на H_2 и катализаторот (Co/Mo и алумуниум како носач), слично како хидродесулфуризацијата на примарниот бензин. Сулфурот во присуство на H_2 се претвора во H_2S . Во овој процес поради повисоките притисоци се одвива и оделен хидрокракинг, каде што настануваат гасовидни јаглеводороди ($C_2/C_3/C_4$) и лесна фракција на бензин.

Од реакторот, смесата гас и производ одаваат топлина, се лади и одат во сепараторот на гасната и течната фаза. Нестабилната керозинска фракција ја водиме во стрипинг колоната, каде ја стабилизираме со стрипинг пареа. Од стрипинг колоната, керозинската фракција ја водиме во процес на ладење и сушење, каде ја оделуваме абсорбираната вода. По сушилниот керозинот го пумпаме во резервоарскиот простор. Гасната фракција со моноетаноламин(МЕА) ја водиме во процесот на миеење. Десулфуризираната керозинска фракција делумно ја користиме како главна состојка на реактивните авионски мотори, делумно за дизелско гориво и EL мазут.

Технолошкиот приказ на процесот на хидродесулфуризација на керозинската фракција е прикажан на шемата бр.5 (4 во прилог II).

Подетална презентација на технолошката постапка-изомеризација е прикажана во **реф.(4)**-прилог II, шема бр.5,секција 500.

ИНСТАЛАЦИЈА ЗА РЕГЕНЕРАЦИЈА НА МОНОЕТАНОЛАМИНИ/МЕА/(СЕКЦИЈА 500)

Главната инсталација за регенерација на моноетанолмин е вклучена во секцијата 500. Регенерацијата на растворот на моноетанолмин (кој служи за абсорпција на гасната фаза во постапката на десулфуризација) е отстранувањето на H_2S , COS и CO_2 како и водата од аминоетанолминовиот раствор и се одвива во ректификациска колона или регенератор. Дното на колоната се загрева со помош на водена пареа (ребољер). Во генераторот се одвива отстранување на сулфид (H_2S), кој по Клаус го водиме во процесот на придобивање на елементарен сулфур.

Регенерираниот раствор на моноетанолмин по ладењето го враќаме во секцијата 500 (керозин) и го пумпаме во секцијата 200 (бензин), секцијата 600 (гасови) и секцијата 800 (дизел).

Подетална презентација на технологијата-регенерација МЕА е прикажана во **реф.(4)**-прилог II, шема бр.6,секција 500.

СЕКЦИЈА 600: ИНСТАЛАЦИЈА ЗА ФРАКЦИОНИРАЊЕ НА ГАСОВИТЕ

Сите гасови, кои се оделуваат на врвот на процесните колони, ги водиме во процесот на фракционирање на гасовите, со кој го делиме т.н. "сув" рафинеријски гас (C_1/C_2) од течниот нафтен гас (C_3/C_4). При тоа добиваме течен пропан, течен бутан и смеса пропан/бутан (LPG). Сувите гасни компоненти (метан и етан) служат како гориво во рафинеријските печки и за горење на котлите во енергетиката.

ОПИС НА ПРОЦЕСОТ: Сите рафинеријски гасови (C1/C4) доаѓаат од секцијата 200 (хидродесулфуризација на бензините), секција 300 (каталитски реформинг) и секција 400 (изомеризација на лесен бензин). Фракцијата на гасови C1- C4 ја водиме во колона за деетанизација (деетанизатор), каде се дели на суво гасно гориво (C1/C2) и на течен-гас (C3/C4) - LPG. За растворот моноеталомин од фракцијата на гасови C1/C2 го оделуваме H₂S и го водиме во системот на суво плинско гориво.

Фракцијата LPG ја сушиме со зеолити, и потоа во колоната-депропанер ја делиме на C3 (пропан) и C4 (бутан). Производите-пропан и бутан ги водиме во просторот за складирање на гасови.

Подетална презентација на технологијата-регенерација MEA е прикажана во **реф.(4)**-прилог II, шема бр.7,секција 600.

СЕКЦИЈА 700: ИНСТАЛАЦИЈА ЗА ПОДГОТОВКА И ДОЗИРАЊЕ НА ХЕМИКАЛИИ

Инсталацијата служи за подготовка и дозирање на хемикалиите во погони за преработка, и тоа:

- Дозирање на деемулгаторот:
 - Деемулгаторот го дозираме со помош на клипна дозирна пумпа во линијата на сурова нафта пред двата електрични одсолувачи.
- Дозирање на инхибиторот на корозијата:
 - Инхибиторот на корозија го мешаме со керозинска фракција и го дозираме во секцијата 100 (атмосферска дестилација) и секцијата 500 (хидродесулфуризација на керозинот).
- Дозирање на алкохол:
 - Концентриран исцедок од складишниот резервоар T-075 претходно се разредува во однос на 1% раствор и го дозира во нафтата пред двата електрични отсолувачи.
- Дозирање на антиоксиданти:
 - Антиоксидант ("Toranol") и антистатик ("Stadis") како раствор по соединувачката сушилица ги даваме во керозин на излезот на керозинот и секцијата 100 (атмосферска дестилација).

СЕКЦИЈА 800: ПОСТРОЈКА ЗА ХИДРОДЕСУЛФУРИЗАЦИЈА НА ДИЗЕЛСКАТА ФРАКЦИЈА

Со процесот на десулфуризација на дизелската фракција се отстранува сулфурното соединение од втората (240-300°C) и третата (300-350°C) дизелска фракција, кои ги добиваме при атмосферска дестилација (секција 100).

ОПИС НА ПРОЦЕСОТ:Процесот се одвива при површинска температура и притисок во присутност на H₂ и катализатор, соодветно како при хидродесулфуризацијата на керозинот (секција 500). Катализаторот е на база на Ni-Mo или Co-Mo, ако е намената на процесот само десулфуризација или денитрификација и делумно заситување на ароматите. Работната температура и притисокот се значително повисоки отколку за хидродесулфуризацијата на керозинот, затоа е присутен еден паралелен процес-делумен хидрокрекинг, при што настанува гас, јагленоводороди и лесен бензин. Извлечената гасна фаза ја миеме со MEA, апсорбираниот сулфид (H₂S) по десорпцијата го водиме в инсталацијата за производство на елементарен сулфур.

Десулфуризираната дизел фракција (240-350°C) е главната компонента при подготовка на дизелското гориво со пропишано ниска содржина на сулфур. Во секцијата 800 е дополнително вграден друг реактор со соодветен катализатор, кој овозможува содржината на сулфур во

дизелот под 10 ppm. Оваа интервенција овозможува и смалување на (поли) ароматите во пазарното дизелско гориво.

Подетален опис на технолошката постапка-хидродесулфуризација на дизелската фракција е прикажана во *реф.(4)* - прилог II, шема бр 8, секција 800.

СЕКЦИЈА 900:ИНСТАЛАЦИЈА ЗА ЧИСТЕЊЕ НА ТЕХНОЛОШКО КИСЕЛО-БАЗНИТЕ ВОДИ

Инсталацијата е наменета за преработка на технолошко кисело-базните води кои настануваат при атмосферска дестилација (секција 100) и при процесите на хидродесулфуризација (секција 200, 500 и 800). Оваа вода содржи H₂S, амоњак (NH₃), јагленоводород, феноли и соли. Во инсталацијата се одвива пред-чистење на отпадните води пред испустот во конечното чистење на повеќестепенската прочистителна направа на Рафинеријата ОКТА.

ОПИС НА ПРОЦЕСОТ: Под висок и низок притисок во резервоарот по колекторот отпадната вода ја водиме до сепараторот каде се одвива ослободувањето од гасовите и оделувањето на маслото и водената фаза. Минералното масло го водиме во подземни резервоари, додека киселинско-базната водна фаза ја пумпаме преку изменувачот на топлина во колона за стрипинг. Во колоната ги оделуваме гасните компоненти H₂S и NH₃. Гасовите (со концентриран H₂S и NH₃) кои стојат на врвот од колоната, ги ладиме во кондензаторот и ги водиме во инсталацијата за производство на сулфур (секција 1000). По ладењето ја користиме обработената вода, која ги содржи траги на H₂S и NH₃, како мека вода во електричниот отсолувач и тоа, во секцијата на атмосферската дестилација, дел ја испуштаме во прочистителната станица.

За противкорозијска заштита на производната опрема инсталирана е сензорска опрема за мерење на корозија, исто така се вградени и гасни детектори за H₂S.

Подетален приказ на технолошката постапка-обработка на киселинско-базни води е прикажана во реф.(4)-прилог II, шема бр.9,секција 900.

СЕКЦИЈА 1000:ИНСТАЛАЦИЈА ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА ТЕЧЕН СУЛФУР

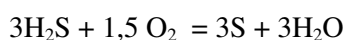
Процесот за добивање на елементарен сулфур се базира врз Клаусова реакција, која со помош на оксидација H₂S дава елементарен сулфур и вода. Постројката за производство на сулфур има три подсекции и тоа:

1. Клаусова под-секција;
2. подсекција за отстранување на гасот од течниот сулфур;
3. подсекција за термичко согорување.

ОПИС НА ПРОЦЕСОТ:

- Клаусова подсекција:

Најкорисна постапка за отстранување на H₂S од рафинеријските гасови и негово претворање во елементарен сулфур е Клаусовата постапка. Кратката хемијска реакција е:



Процесот се одвива во два степена. Првиот степен е термички. Тоа е делумно согорување на H₂S без катализатори во реакторската, т.н. "Клаусова печка", при температура 1300-1400°C и атмосферски притисок. Количината на дозирниот воздух е пресметана така да согорат сите

јагленоводороди и односот на излезот да изнесува $H_2S/SO_2 = 2$. Реакцијските гасови при тоа се ладат на околу $350^\circ C$. Изладената гасна смеса ја водиме при околу $280^\circ C$ во првиот каталитичен реактор со реактивен катализатор (Al_2O_3) и со помош на ексотермна реакција ја одржуваме температурата на околу $320^\circ C$. На катализаторот се одвиваат реакции на создавање на елементарен сулфур. Во првиот реактор настануваат приближно околу 70% стехиометријски количини на елементарен сулфур, кој се сублимира, оделува и кондензира.

Реакцијската смеса ја водиме во вториот каталитички реактор и реакцијата продолжува до околу 99% искористување, односно така да во димните гасови остане помалку од 5% од влезниот сулфур.

- Под-секција за де-гасификација на течниот сулфур:

Основната намена на подсекцијата за де-гасификација на течниот сулфур е отстранување на растопениот H_2S и полисулфидите од течниот сулфур. Течниот сулфур се собира во подземна јама за сулфур. Подсекцијата за де-гасификација содржи колона во која течниот сулфур со помош на воздух за согорување се де-гасифицира. Воздухот, кој содржи H_2S го враќаме во термичкиот дел на Клаусовата подсекција.

- Под-секција за термичко согорување:

Примарната цел е согорувањето на отпадните гасови од де/гасификацијата кои се уште содржат сулфурни соединенија (H_2S и полисулфиди) каде што сулфурните соединенија се претвораат во CO_2 . Работната температура на согорување е околу $750^\circ C$. Производите на согорувањето се испуштаат во атмосферата преку оџакот на процесните инсталации. Во димните гасови на согорување, кои излегуваат од оџаците, концентрацијата на сулфурот е смалена на 14 mg/m^3 , односно концентрацијата H_2S во димните гасови е околу 10 ppm.

ВОДЕЊЕ НА ТЕХНОЛОШКИТЕ ПРОЦЕСИ

Сите технолошки процеси на преработка на нафта се водени од централна командна кабина, каде што оператори ги следат процесните параметри на клучните места за управување на процесот. Процесите се водени преку комплексен PLC. Програмираните вредности се однесуваат на оптималното одвивање на технолошките процеси, следење на подрачјето на отстапување на процесните параметри и вредности на тие процесни параметри, заради кои е потребна идентификација на проблемите и дополнителни подесувања. Технолошките процеси во рафинеријата за нафта се меѓусебно поврзани и процесите на поделните секции се во постојана типична рамнотежа, што обезбедува оптимален квалитет на продуктите, минимална потрошувачка на енергија и последично минимална емисија во околината. Секое сериозно отстапување на параметрите на процесот во една од производните секции може да предизвика нарушување на рамнотежата, зголемена емисија или целосно загрозување на безбедноста на процесот.

2.2.2.2 ОБЕМ НА ПРОИЗВОДСТВОТО И МАТЕРИЈАЛЕН БИЛАНС НА СУРОВИНИ И ПРОИЗВОДИ

Капацитетот на рафинеријските инсталации обично го определуваме врз основа на расположливата сурова нафта и потребите на пазарот. Во светот постојат повеќе од 500 видови на нафта, за кои е познат деталниот состав како квалитативно така квантитативно. Поедините преработувачки единици во рафинеријата се проектирани од аспект на карактеристиките на изворната нафта; посебно важен е составот на атмосферската дестилација, на која се однесуваат сите наредни секундарни процеси на доработка.

Нафти, кои се основа за проектирање, обично нафти со средно тешки нафтни-мешани бази тип: РЕВ (Rusian Export Blend), Ирачка Kirkuk, Иранска лесна или Арабска лесна нафта која ОКТА ја преработуваше во 2005 година. Инсталациите кои се проектирани на база на овие типови на нафта, може да преработуваат и други типови на лесна или тешка нафта, меѓутоа со помал капацитет.

Проектираната основна конфигурација и вградената процесна опрема на денешната Рафинерија за нафта ОКТА е базирана врз принципот know-how на некогашниот Советски Сојуз, со тоа што рафинеријата беше проектирана за Ирачката нафта Kirkuk. Наведениот извор ги обработува сите подобрувања, особено десулфуризацијата на поделните деривати од преработката на нафтата, меѓутоа конкретно не ги наведува масните биланси на преработка за номинален капацитет, а и ги нема реалните количини на преработена сурова нафта.

Затоа ги даваме рамковните пресметки на капацитетите на поедините постројки врз база на податоците за проектираните капацитети, количините на произведените деривати и експлоатацијските пресметки.

Во **табела 2/2** го прикажуваме проектираниот капацитет на Рафинеријата за нафта ОКТА по поединечни поврзани технолошки целини, во **табелата 2/3**, споредбено ги прикажуваме произведените количини на нафтени деривати врз база на производството од 2005 година и екстраполација на 1 мил.тон сурова нафта/годишно, како и истата пресметка врз основа на карактеристиките на нафта тип РЕВ (без изомеризација) со почитување на проценката за сопствена потрошувачка.

Табела 2/2: Проектиран капацитет на рафинеријските инсталации на Рафинеријата ОКТА

Инсталација	Капацитет (тон/год.)	Процент (%)
Атмосферска дестилација на нафтата (секција 100)	2.500.000	100,00
Пазарни производи	2.439.000	
Хидро-десулфуризација на примарниот бензин (секција 200)	573.500	22,95
Каталитски реформинг (секција 300)	400.000	16,00
Изомеризација на бензин (секција 400)	103.000	4,12
Хидродесулфуризација на керозинот (секција 500)	204.250	8,17
Фракционирање на гасови (секција 600)	70.250	2,83
Хидродесулфуризација на дизелот (секција 800)	445.250	17,81
Остаток од мазут	703.750	28,12

Табела 2/3: Споредбен биланс на преработка на сурова нафта со екстраполација на 1 мил.тони/годишно

Инсталација	Номинален капацитет* (тон/год)	Год.производство 2005 (тон/год.)	Екстраполирано од билансот за 2005 (тон/год.)	Екстраполирано од карактеристиките на нафтата (тон/год.)
Пазарни производи				
Сурова нафта	2.500.000	946.746	1.000.000	1.000.000
LGP	59.000	24.143	25.501	16.000
Бензински деривати	575.000	182.710	192.987	179.000
Дизел гориво	760.000	393.961	416.121	323.000
Керозин	65.800	22.712	23.990	28.000
Мазут (средно тежок КО)	980.000	271.272	312.185	433.000
Вкупно производи		894.798	970.784	979.000
Сопствена потрошувачка				

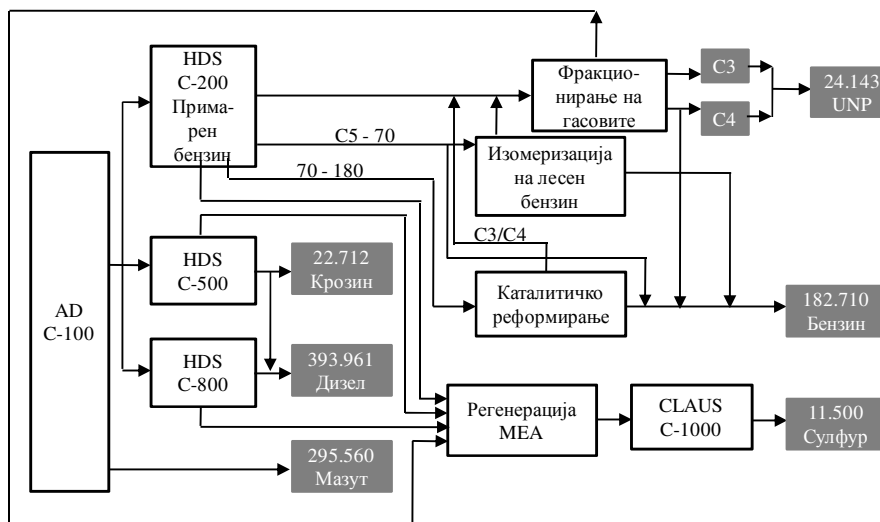
Инсталација	Номинален капацитет* (тон/год)	Год.производство 2005 (тон/год.)	Екстраполирано од билансот за 2005 (тон/год.)	Екстраполирано од карактеристиките на нафтата (тон/год.)
Мазут (средно тежок КО)	65.000	24. 288	25.654	
Отпадни гасови и течности (енергетика, факел, отпадни води)	84.000	27.660	29.216	21. 000 **

*реф.(4);

**Сув рафинеријски гас и загуби во процесот;

Споредбата на екстраполираните масни биланси на рафинеријата за 2005 година и биланс врз база на преработка на лесна нафта кажуваат дека во Рафинеријата ОКТА, поради преработка на лесна нафта и поради додадената постапка на изомеризација, произведуваат повеќе т.н.бели деривати.

На *сликата 2/4* во рамките на поедноставен блок дијаграм на процесните единици, е прикажан текот на преработка на материите на суровата нафта, како што наведува *реф.(4)* со количините, кои се карактеристични за 2005 година.



Слика 2.4. Блок дијаграм на процесни единици и биланс на сировини и пазарни продукти

2.2.2.2.3. ПРИКАЗ НА ПОТРОШУВАЧКА НА ЕНЕРГЕТСКИТЕ МЕДИУМИ, ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА, ВОДА И ХЕМИКАЛИИ

Врз база на податоците за сложени рафинерии *реф.(5)* и врз база на оценка за рафинерија тип Hydroskimming ја проценуваме следната потрошувачка при преработка на околу 1. мил.тони нафта годишно.

Табела 2/4:Проценка на потрошувачката на електрична енергија, вода за ладење и хемикалии

Енергетски медиум	Потрошувачка
Електрична енергија	≈ 600 GWh
Вода за ладење	До 1.500.000 m ³ /год.
Хемикалии	300-350 тони/год.

Сопствената потрошувачка на нафтени деривати, процесна пареа, вода за ладење (технолошка), воздух, азот и електрична енергија е прикажана *во табелата 2/5*.

Табела 2/5: Оценка на потрошувачка на поедините енергетски медиуми и вода.

Тип на медиум	Единица	Потрошувачка во 2005	Единица	Потрошувачка на единица
Азот	тон/год.	243	kg /t нафта	0,26
Пареа	тон/год.	222.875	t /t нафта	0,24
Вода за ладење	мил. m ³ /год.	1,6-2,5 (оцена)	m ³ /t нафта	1,6
Деминерализирана вода		(нема податоци)		(нема податоци)
Компримиран воздух (инд.+ инструменти.)		(нема податоци)		(нема податоци)
Електрична енергија	MWh	58.292	MWh/t нафта	61
Сопствена потрошувачка на енергенти	% влез	6	t / t нафта	0,06

За подготовка на сурова нафта за преработка и подготовката на водата за ладење и процесна пареа, потребна е значителна количина на хемикалии. Според податоци на Рафинеријата ОКТА во *реф. (4)* во 2005 година се потрошени околу 570 тони хемикалии и адитиви (*табела 2/6*); од нив преовладуваат особено NaOH, H₂SO₄, Dodiflow – супресант за дизелско гориво, NaOCl in Al₂(SO₄)₂ за преработка на водата и отпадните води. Адитивот Pb(C₂H₅)₄ не е повеќе во употреба.

Табела 2/6: Потрошувачка на хемикалии во Рафинеријата за нафта ОКТА

Тип на хемикалија	Годишна количина-година 2005 (kg)	Годишна количина* (kg)
Натриев хидроксид - NaOH	265.071	279.981
Амониумова вода - NH ₄ OH	3.999	4.224
Инхибитор за корозија - EC 1020	2.453	2.591
Инхибитор за корозија, EC-1015B/1191A	2.717	2.870
Неутрализатор, инхибитор за корозија, EC-1193A	154	163
Трихлоретилен	2.483	2.623
Моноеталонамин - MEA	3.990	4.214
Инхибитор за корозија, EC-1017B	2.425	2.561
Зелена боја	36	38
Сина боја	210	222
Црвена боја	1.645	1.738
Тетраетилолово - TEPb	17.181	18.147
Антистатик, Стадис 450	62	65
Антиоксиданс, Топанол AN	556	587
Дизел депресант, Dodiflow 3820/5230/5287	47.472	50.142
Инхибитор за корозија - Nalco 23265	9.305	9.828
Инхибитор за корозија - Nalco 8506	639	675
Биоцид - Nalco 7320	1.128	1.191
Биоцид - Nalco 7330	2.255	2.382
Инхибитор за корозија - Nalco 7313	190	201
Сулфурна киселина-- H ₂ SO ₄	161.650	170.743
Nalco Eliminox	1.235	1.304
Натриев хипохлорид	17.916	18.924
Алуминиумов сулфат	27.400	28.941
Неутрализер, Инхибитор за корозија, EC-1005A	545	576

Тип на хемикалија	Годишна количина-година 2005 (kg)	Годишна количина* (kg)
Електролитски водород	667	705
Вкупно хемикалии и адитиви во 2005 година	573 тони	606

* Екстраполирано на 1 мил. тон годишно преработена нафта.

2.2.2.2.4 ИДЕНТИФИКАЦИЈА НА ИЗВОРИТЕ НА ЕМИСИЈА ВО ВОЗДУХОТ, ИЗВОРИ НА ОТПАДНИ ВОДИ И ОТПАДОЦИ

Технолошките постапки во рафинеријата на минерални масла се одвиваат во затворени системи, бидејќи за нив се карактеристични работни услови при високи температури и високи притисоци. Системите вклучуваат печки за загревање на влезните суровини и меѓуфазните деривати. Протокот на материи и притисоците воглавно се регулираат со регулацијски вентили и вентили за мешање, кои овозможуваат рецикулација на тековите на поделните материи. Во поделните процеси како и на краевите на поделните процеси се вградени склопови на топлинските изменувачи и воздушни и водни ладилни системи. Претходно прочистената гасна фракција може да претставува горивен гас, кој служи како единствен или дополнителен енергенс во печките. Вишокот на горивниот гас се води на факелот.

Рафинериите се релативно големи потрошувачи на вода, годишниот просек е околу $0,62 \text{ m}^3/\text{t}$ на преработена нафта. Пред се тука се работи за потрошена вода за ладење и за производство на процесна пара. Количината на вкупните отпадни води од производството се просечно околу $0,53 \text{ m}^3/\text{t}$ на преработена нафта, се движат во поширок опсег, имено од $0,1 - 5 \text{ m}^3/\text{t}$ на преработена нафта. Само во процесот на преработка на нафта ќе се појават помеѓу $0,1-0,2 \text{ m}^3$ отпадни води на тон преработена нафта */реф.(4)/*.

Количините на потрошени води и генерираните отпадни води се зависни од конфигурацијата на системите во поединечните рафинерии, затоа наведените вредности служат само за ориентација, покрај сето тоа можеме да го дознаеме расчекорот помеѓу просечната количина на потрошена вода во европските рафинерии и Рафинеријата ОКТА. Количините на генерираните отпадоци се според бројот на видови и количина релативно мали.

Изворите на емисии во воздухот од технолошките процеси ги делиме на константни и точкасти извори и на фугитивни извори, односно мали испуштања кај послабите заптивања. Специфични емисии во воздухот се јавуваат кај прецрпалиштата, каде се карактеристични емисии поради испарување на делумно оксидирана органска материја (вознемирувачки мирис). Некои емисии во воздухот се појавуваат само за време на одржувањето. Во *табелата 2/7* се прикажани идентификуваните главни извори на емисии во воздухот од технолошките процеси на преработка на нафтата и главните емитирани материи.

Табела 2/7: Идентификација на изворите на емисии од технолошкиот процес во воздухот

Инсталација	Извори на емисија	Вид на емисија			Емитирани материи
		конст.	повремено	фугитивно.	
Секција 100 - подготовка+ дестилација					
одсолување				x	CH
Атмосферска дестилација	оџак VI.1.1.A (150m)	x			SO ₂ , NO _x , CO, CO ₂
de-cocking, печка			x		SO ₂ ;CO, CO ₂
Сигурносни вентили, заптивање, ремонти				x	CH, H ₂ S (малку)
Кондензатори на дест.колона,				x	CH (малку)
Секција 200 и 500 HDS (бензин,					

Инсталација	Извори на емисија	Вид на емисија			Емитирани материи
		конст.	повремено	фигуривно	
керозин)					
Процесна печка	оџак VI.1.1.A(150m)	x			SO ₂ , NO _x , CO, CO ₂
Врвни рефлуксни кондензатори				x	CH (C1-C4)
Прирабници на цевните инсталации				x	CH, H ₂ , H ₂ S
Регенерација на катализаторите,ремонти			x		SO ₂ , NO _x , CO
Секција 800 HDS (дизел)					
Процесна печка	оџак VI.1.1.B (37m)	x			NO _x , CO, CO ₂
Врвен рефлукс на стабил.колона		x			CH (C1-C4) - малку
Прирабници на цевната инсталација				x	CH, H ₂ , H ₂ S
Регенерација на катализаторите,ремонти			x		SO ₂ , NO _x , CO малку
Секција 300 (каталитички реформинг)					
Процесни печки	оџак VI.1.1.A (150m)	x			SO ₂ ,NO _x , CO, CO ₂
Врвни рефлукцијски кондензатори				x	CH (C1-C4) малку
Прирабници на цевните инсталации				x	CH, H ₂ , малку
манипулација со трихлоретилен			x		C ₂ HCl ₃ малку
Регенерација на катализаторите,ремонти			x		SO ₂ , NO _x , CO малку
Секција 400 (изомеризација)					
Процесни печки	оџак VI.1.1.A (150m)	x			SO ₂ , NO _x , CO, CO ₂
Врвни рефлуксни кондензатори				x	CH (C1-C4), H ₂ малку
Прирабници на цевната инсталација				x	CH (C1-C4), H ₂ малку
Регенерација на катализаторите			x		HCl
Секција 600 (фракционирање на гасовите)					
Прирабници на цевната инсталација	Врв на колоната			x	Hg (ако е во нафта)
прирабници, вентили,садови под притисок				x	CH (C1-C4) малку
регенерација на молекуларни сита			x		CH малки
финализација LPG				x	VOC, merkaptani,
Секција 900 (чистење К/В води)					
Врвни рефлуксни кондензатори	Врв на колоната			x	H ₂ S, NH ₃
Секција1000 (производство на сулфур)					
Одстранување на гасот од течниот сулфур	Врв на колоната, заптивање			x	H ₂ S
Согорување	Оџак на печката VI.1.1.B/ A	x			SO ₂ - малку
Факел					
Согорување на отпадни гасови	факел			x	SO ₂ ,NO _x , CO, CO ₂ , саѓи

Во *табелата 2/8* се прикажани главните извори на технолошките отпадни води. Тие настануваат во најголеми количини во фазата на одсолување на суровата нафта и атмосферската дестилација. Во натамошната фаза на преработка, процесни води по правило нема повеќе, се појавуваат во помали количини во резервоарите на вршните кондензатори. Водата од обработените кисело/базни води во голема мерка се враќа во повторна употреба во процесот на одсолување.

Табела 2/8: Идентификација на изворите на емисии од технолошките процеси во водата

Инсталација	Извор на емисија	Спец.количини	Емитирани материи
Секција 100 - подготовка +дестилација	Електро одсолувач	0,03-0,1 m ³ /т преработена нафта	Емулгирани и растопени СН, суспендирани материи, феноли, NH ₃ , S ²⁻
	Врвни кондензатори на колоната-рефлуксни акумулатори		СН, суспендирани материи, феноли, NH ₃ , S ²⁻ , Cl ⁻ , NaOH
Секција 200 и 500 HDS (бензин, керозин)	Врвни кондензатори на колоната-рефлуксни акумулатори	0,03-0,05 m ³ /т влезна суровина	S ²⁻ , NH ₃ , visoki pH, fenoli СН, suspendingane snovi
Секција 800 HDS (дизел)	Врвни кондензатори на колоната-рефлуксни акумулатори	0,03-0,05 m ³ /т влезна суровина	S ²⁻ , NH ₃ , висок pH, феноли СН, суспендирани материи
Секција 300 (каталитски реформинг)	Врвен рефлуксен акумулатор на стрипинг колоната-стабилизатор на реформатот	0,001-0,005 m ³ /т влезна суровина	СН, суспендирани материи, S ²⁻ , R ₂ S, Cl ⁻ , NH ₃ ,
Секција 400 (изомеризација)	Рефлуксни садови на врвот на колоната и рефлуксни садови на стабилизаторот на изомеризатот		Cl ⁻ , NH ₃ , NaOH, висок pH
	Мокар мијач		Отпаден раствор NaOH
	Сушач на молекуларните сита		Дренажна вода со CaCl ₂ in СН
Секција 600 (фракционирање на гасови)	Нема извор на индустриски отпадни води		
Секција 900 (преработка К/В вода)	Дното на стрипинг колоната		Делумно користење во процесот на одсолување, делумно на ПС, контам.: H ₂ S, конц. NH ₄ ⁺ , фенол; делумно на ПС
Секција 1000 (производство на сулфур)	Нема извор на индустриски отпадни води		

Во технолошкиот процес на преработка на нафтата не настануваат поголеми количини а ниту поголем број на различни видови на отпадоци за кои би биле потребни специфични облици на нивен посебен третман (табела 2/9).

Табела 2/9: Идентификација на изворите на цврсти и течни отпадоци од технолошките процеси

Инсталација	Извор на отпадоци	Главни отпадоци
Секција 100 - подготовка + дестилација	Електро одсолувач	мил (15 т/месец) со 5-10% вода, глина, песок, 20-50% минерално масло и парафин (се враќа на почетокот на преработката)
	Дно на колоната на атмосферската дестилација	Цврст и течен отпад
	ремонт-врвни кондензатори на дестилацијската колона	Метални и абразивни честички
Секција 200 in 500 HDS (бензин, керозин)	HDS реактори	Потрошени катализатори (силикати, Co/Mo, Ni/Mo); зеолити / во регенерација/
Секција 800 HDS (дизел)	HDS реактори	Потрошени катализатори (силикати, Co/Mo, Ni/Mo); зеолити / во регенерација /
Секција 300 (каталитски реформинг)	Реформинг реактори	Al силикат, Pt/Re катализатор во регенерација (10-15 т/год.)
Секција 400 (изомеризација)	Реактори за изомеризација	Аморфни хлорирани зеолити или зеолитен катализатор – во регенерација

Инсталација	Извор на отпадоци	Главни отпадоци
Секција 600 (фракционирање на гасови)	Сушење на молекуларните сита финализација LPG	Потрошени молекуларни сита (во регенерација) Истрошени адсорбенти за одорански
Секција 900 (чистење К/В води)	Вршен систем на стрипинг колоната	Корозивни метал и абразивни честички во прекин
Секција 1000 (производство на сулфур)	реактори	Истрошени Al-оксидни катализатори

Главни количини на настанати отпадоци претставуваат замаслените отпадоци од одсолувањето на суровата нафта, од кои по сепарирањето значителен дел се враќа на почетокот на преработка на нафтата. Помеѓу замасените цврсти, полутечни и течни отпадоци ги вбројуваме и маслата за подмачкување, мрсна р`ѓа, и други мрсни отпадоци од одржувањето, потрошено моторно масло, контаминирана земја, потрошен алкохол, глина и хемикалии. Сите мрсни отпадоци претставуваат загуба на комерцијални продукти, затоа во сите рафинерии се работи на тоа да тие загуби се смалат со воведување на различни технолошки шеми за минимизација на настанување на отпадоци.

Друга голема група на отпадоци се потрошените катализатори од различни конверзијски процеси, кои се регенерираат на локацијата, се враќаат на регенерација на производителот или се испраќаат на специјализирани фирми за преработка, односно делумно конечно згрижување. Дел од отпадот што се создава при одржување на процесната опрема е минерален и по правило може да се одложува на депонија за безопасен отпад.

2.2.2.2.5 ИДЕНТИФИКАЦИЈА НА ЛОКАЦИИТЕ НА МЕРНИ МЕСТА ЗА СЛЕДЕЊЕ НА ЕМИСИИТЕ ВО ВОЗДУХОТ И МЕРНИТЕ ПАРАМЕТРИ

Емисии во воздухот

Мерењето на емисиите на производните процеси се ограничени на точкести извори:

- Оџак со ознака VI.1.1.A.

Неговата локација детално е прикажана во *реф.(4)* во прилогот IX. Мерењата на емисии во 2005 година ги изведе лабораторијата на Министерството за животна средина и просторно планирање. По реконструкцијата и завршувањето на инвестициите во стрипинг кисело/базните води и добивање на елементарен сулфур од 2008 и 2009 година, постојат само сопствени мерења со стационарен континуиран систем за мониторинг, кој е во согласност со ЕУ Директивата 200/80/ЕС и Европскиот стандард EN 14181.

Изворот на основните податоци за рафинеријата ОКТА */реф.(4)/* не го наведува оџакот со ознака VI.1.1.B. како мерно место за изведување на сопствени или екстерни мерења на емисиите на материи во воздухот од печката на објектот за HDS на дизелско гориво. Можеби тоа се должи на мали количества на димни гасови кои се емитираат и користењето на горивниот рафинеријски гас како енергетнт.

Карактеристични параметри и мерни методи:

- температура;
- влага (%);
- притисок;
- концентрација на SO₂ –инфрацрвена апсорпција;
- концентрација на NO₂-инфрацрвена апсорпција;

- концентрација на CO- инфрацрвена апсорпција;
- концентрација на CO₂ инфрацрвена апсорпција;
- концентрација на прашина-ласерска метода;
- концентрација на O₂- ZrO₂ метода;
- мерење на проток на димни гасови-ултразвучна метода.

Емисии во вода

На подрачјето на рафинеријата е уреден посебен канализацијски систем за отпадни води, кои се надгледувани и се носат на централна тристепенска прочистителна станица. На локацијата на прочистителната станица е уредено мерно место за мониторинг на емисиите на материи во отпадните води.

2.2.2.3 Производствените капацитети за снабдување со топлинска и електрична енергија, вода и технички гасови во Рафинеријата ОКТА

2.2.2.3.1. ЕНЕРГЕТСКИ ОБЈЕКТИ, ФУНКЦИЈА И КАПАЦИТЕТ

Енергетските инсталации на Рафинеријата ОКТА ги снабдуваат процесните и помошните инсталации на рафинеријата со ладна и топла вода, технолошка пара, технички и воздух за инструментите и со електрична енергија.

Во рамките на енергетските постројки се и објектите за чистење на кондензатот, делот за воден кондензат и реагент како и делот за складирање на азот и водород.

Топлинска енергија:

За производство на технолошка пара во рафинеријата постојат следниве објекти:

- КОТЕЛ-УТИЛИЗАТОР кој ја искористува отпадната топлина од технолошките процесни блок печки пред влезот на жешките димни гасови за испуштање во воздухот, т.е. оџакот VI.1.1.A, и не е составен дел на инсталацијата на енергетиката. Произведената количина на процесна пара околу 20 т/ч практично ги покрива потрошувачките на сите технолошки процеси.
- КОТИЛИТЕ БР. 1,2 и 3 ТИП ВК3-75-39 GMA се проектирани за максимален капацитет од 75 т/ч пара, односно нивната моќ е по 56 MW, реалниот капацитет е 60 т/пара/ч (50 MW). Тие котли како енергетско гориво користат нафта за централно греење, односно мазут од атмосферската дестилација со содржина на сулфур до 1%. Максималната потрошувачка на мазут е 5,7 т/ч, работната 2,77 т/ч. Испустот во атмосферата на сите три котли е армирано бетонски оџак (VI.1.1.C) со височина 80 м.

Во 2003 година пуштени се два нови котли, и тоа КОТЕЛ БР.4 (ТИП STB-1500) и КОТЕЛ БР.5 (ТИП HDK-1500) со номинален топлотен капацитет до 10 MW и произведен капацитет до 15 т/ч производство на технолошка пара; а како енергетско гориво може да се користи мазут или рафинеријски горивен гас. Секој котел има свој испуст во воздухот (VI.1.1.D in VI.1.1.E). Двата оџаци се високи 15,75 метри. Изведено е и преусмерување на двата двата испусти во оџакот со ознака (VI.1.1.C).

Во 2010 година работат 2 котли и тоа, поради сигурност и процесна безбедност за инсталациите за добивање на елементарен сулфур еден 10 MW котел и заради сигурност и процесна безбедност на другите потрошувачи на топлинска енергија еден 56 MW котел.

Електрична енергија:

Рафинеријата се снабдува со електрична енергија од јавната електроенергетска високонапонска дистрибутивна мрежа Скопје-Куманово. Се снабдува преку трансформаторска станица 100/6kV, што е поради сигурност на снабдувањето, квалитетот и од аспект на цената поволно.

Во рамките на енергетскиот блок е и генератор на електрична енергија за сопствени потреби со три турбини (6Mw+6MW+4MW), што не е во употреба.

2.2.2.3.2. СНАБДУВАЊЕ СО ВОДА

Снабдувањето со сурова вода за целата рафинерија се одвива по заеднички цевковод од црпни бунари во централното црпалиште кај селото Јурумлери. При работењето на рафинеријата водата се црпи и доделува за следните главни потреби:

- потребите на технолошките процеси;
- противпожарна активност;
- вода за пиење.

Суровата вода се пумпа и разделува за следниве потреби:

- снабдување на хидрантската мрежа;
- хемијска подготовка на водата за потребите на енергетиката;
- ладење на процесите (технолошка вода).

Во рафинеријата е изграден систем на хидрантска мрежа. Системот е постојано под притисок 6-7 бари.

Хемијска подготовка на водата и чистење на кондензатот

Во делот за подготовка на вода се врши подготовка на водата и чистење на кондензатот.

1. Подготовка на деминерализирана вода:

Инсталација за подготовка на деминерализирана вода ја обработува суровата вода со постапка на декарбонизација во колоните за јонско изменување. Подготвената вода служи како вода за напојување за производство на параа и за технолошки намени по производствените единици.

За регенерација на јонските изменувачи се употребува воден раствор на H_2SO_4 , NaOH, NH_4OH и N_2H_4 (хидразин). Неутрализираната вода од регенерацијата на јонските изменувачи до pH 7,0-8,5 истекува на прочистителната станица.

2. Чистење на кондензатот:

Контаминираниот кондензат од производствените процеси се чисти во кондензно-реагенска станица во објектот за хемијска подготовка на водата. Ги оделуваме цврстите материји и јагленоводородите, кондензатот го омекнуваме со изменувачот и водата ја црпиме во деареаторите на енергетиката. Регенерацијата на Na-катјонскиот изменувач се одвива со 8% NaCl. Отпадниот раствор од регенерацијата истекува во прочистителната станица.

3. Вода за ладење (технолошка) (објект t-170/172):

Сите технолошки процеси во рафинеријата содржат уреди за воздушно и водно ладење, кои работат како потпоно затворени системи. За потребите на рафинеријата (подготовка, дистрибуција и ладење на технолошка вода) служи блок од шест водни кули.

Од производните постројки и енергетиката загреената технолошка вода (70-80°C) се враќа во ладилните кули, во кои се лади на почетна температура, која е помеѓу 50 -60°C, освен во процесот каде е проектираната разлика помеѓу влезната и излезната ладилна вода $\Delta T=10^{\circ}\text{C}$. Суровата вода е третирана со песочна филтрација и дополнително со хемикалии:инхибитори на корозија, дисперзанти, микробиоциди и NaOCl. Изладената вода се собира во базенот под ладилните кули и се враќа преку циркулационата пумпа во кружниот систем во инсталациите за преработка на нафта и меѓупродуктите и во енергетските постројки.

2.2.2.3.3 СНАБДУВАЊЕ СО ТЕХНИЧКИ ГАСОВИ

На енергетика, во единиците за производство на воздух, се произведуваат два вида на компримиран воздух, и тоа:

- технички или индустријски компримиран воздух, и
- инструментален компримиран воздух.

Процесните и помошните објекти ги користат двата вида на компримиран воздух. Во рафинеријата се инсталирани три клипни компресори за компресирање на воздух до 8 бари. Дел од компримираниот воздух е сушен во уредот за сушење со користење на зеолит. Исушениот воздух се употребува како инструментален воздух за пневматска регулација. Преостанатиот дел на компримираниот воздух под притисок од 8 бари, без сушење се употребува како технички или индустријски воздух. Со помош на два дополнителни клипни компресори по потреба е можно за потребите на процесните инсталации да се зголеми притисокот на компримираниот воздух до 15 бари.

Капацитети за складирање на азот и водород

Инсталацијата за фракционирање на воздух за производство на течен азот и кислород е поставена, но заради премала потрошувачка на азот не работи. Затоа, постојат два резервоари за течен азот. Течниот азот се набавува од производителите со помош на автоцистерни. Се празни и складира во резервоари за течен азот.

Резервоари за складирање на водород (објект Т-060)

Водородот служи за стартување на постројката на каталитичниот реформинг. Постојат 5 резервоари за складирање на водород.

2.2.2.3.4 ИДЕНТИФИКАЦИЈА НА ИЗВОРИТЕ НА ЕМИСИИ ВО ВОЗДУХОТ, ИЗВОРИТЕ НА ОТПАДНИ ВОДИ И ОТПАДОЦИ ВО ИНСТАЛАЦИИТЕ ЗА СНАБДУВАЊЕ СО ЕНЕРГИЈА, ВОДА И ТЕХНИЧКИ ГАСОВИ

Табела 2/10: Идентификација на изворите на емисии во воздухот од објектите за снабдување со топлинска и електрична енергија, вода и технички гасови

Инсталација	Извор на емисијата	Вид на емисијата		Емитирани материи
		конст.	Привремено	
Котли за производство на пареа				
тип BK3-75-39 GMA: št. 1, 2, 3	80 m оџак VI.1.1.C		x	SO ₂ , NO _x , CO, CO ₂ , прашина

Инсталација	Извор на емисијата	Вид на емисијата		Емитирани материи
		конст.	Привремено	
тип STB-1500: št. 4	15,75 оџак VI.1.1.D		x	SO ₂ , NO _x , CO, CO ₂ , прашина
тип HDK-1500: št. 4	15,75 оџак VI.1.1.E	x		SO ₂ , NO _x , CO, CO ₂ , прашина
Подготовка на вода	Не е извор на емисија во воздухот			
Ладење во затворен систем на вода	Ладилна кула	x		CH (0,5-85 g/m ³ вода за ладење)

Табела 2/11: Идентификација на изворите на емисии на отпадни води од објектите за снабдување со топлинска и електрична енергија, вода и технички гасови

Инсталација	Извор на емисија	Спец.количини	Емитирани материи
Котли за производство на пара	Дренажа на долниот дел на котелот	2-6% од вкупната котелска вода	КРК, N, K и PO ₄
Подготовка на котелска вода	Јонски изменувач		Расопени соли, pH 7-8,5
Систем за ладење	Воден-круг »Blow-down« линија за ладење и дното на ладилните кули Вода од ладењето на пумпите и другата опрема и одржувањето	до 0,001 kg/m ³	Јагленоводороди Метали, Br-, Cl-органски соединенија од адитивите против гниење и корозија

Табела 2/12: Идентификација на изворите на цврсти и течни отпадоци кај објектите за снабдување со топлина и електрична енергија, вода и технички гас

Инсталација	Извор на отпадоци	Спец.количини	Главни отпадоци
Котли за производство на пара	Одржување, чистење	10 т / котел	Огно-отпорни материјали, можно контаминирани со метали (Ni, V)
Подготовка на котелска и вода за ладење	Декарбонизација	Во зависност од тврдоста	Претежно загадени Ca/Mg карбонати
	Јонски изменувачи	Во зависност од тврдоста	Раствори и мил од регенерацијата на јонските изменувачи
	Замена на маса на јонските изменувачи	повремено	Цврсти (по правило) опасни отпадоци

Помеѓу цврстите отпадоци треба да се спомнат и отпадните градежни материјали, загадената земја, котелскиот камен, метали и други аноргански материи.

2.2.2.3.5 ИДЕНТИФИКАЦИЈА НА ЛОКАЦИИТЕ НА МЕРНИ МЕСТА ЗА СЛЕДЕЊЕ НА ЕМИСИИТЕ ВО ВОЗДУХОТ И ИЗВОРИТЕ НА ОТПАДНИ ВОДИ ОД ИНСТАЛАЦИИТЕ "ЕНЕРГЕТИКА"

Емисии во воздухот

Мерењата на емисии на димните гасови од објектите за снабдување на производството со процесна топлина се изведува на сите оџаци на Енергетика, како што е детално прикажано во **реф.(4)** во прилогот IX, и тоа

- заедничкиот оџак на енергетика (котли бр. 1,2,3)-ознака VI.1.1.C;
- оџакот на енергетика за котелот STB бр.4-ознака: VI.1.1.D;
- оџакот на енергетика за котелот STB бр.4-ознака VI.1.1.E.

Службите заштита на животната средина во рамките на секторот Заштита и животна средина изведуваат сопствени мерења на емисиите на димните гасови од оцаците на енергетика со преносниот мерач TETOTERM TESTO 33, додека референтните мерења се извршуваат и од страна на лабораторијата на Министерството за животна средина и просторно планирање.

Карактеристични мерни параметри:

- температура на димните гасови во С;
- проток на димните гасови V;
- притисок во Pa;
- содржина на влага (%);
- загуба на топлина Q_A во %;
- концентрација на SO_2 во mg/m^3 ;
- концентрација NO_x во mg/m^3 ;
- концентрација CO во mg/m^3 ;
- концентрација CO_2 во %;
- вишок на кислород во димните гасови ($O_2\% vol$);
- коефициент на вишок на воздух.

Емисии во водата

На подрачјето на рафинеријата е уреден одделен канализацијски систем за отпадни води и тоа за технолошки, атмосферски и санитарни води, кои се контролирани и истекуваат на централна тристепенска прочистителна станица. На локацијата на прочистителната станица е поставена мерна точка за мониторинг на емисиите на материји во отпадните води и тоа:

- на излезот од тристепената пречистителна станица за прочистување на технолошките и санитарни отпадни води (мерно место *N-17*);
- и на излезот на сепаратор за атмосферската вода (мерно место *N-18*).

Локациите на мерните места се прикажани во **реф.(4)** во прилогот IX. Отпадните води истекуваат по одводна цевка од мерното место N-17 и истекуваат околу 2,5 км јужно од рафинеријата во р.Сува. На јужниот дел од рафинеријата истекуваат собраните метеорни води од API сепараторот преку контролната шахта во Бујковачка река.

2.2.2.4 Објекти, капацитети и производствен процес за складирање и преточување на суровата нафта, производствените продукти и суровини од аспект на динамиката на влез и излез

2.2.2.4.1 ТРАНСПОРТ НА СУОВА НАФТА ДО РАФИНЕРИЈАТА (НАФТОВОД)

Во Рафинеријата ОКТА од 2002 година доаѓа нафтовод (долг 213 км, дијаметар 400 мм) до пумпна станица за сурова нафта, од источната страна од каде што се пумпа во вкупно пет резервоари R-020. Контролата и мониторингот на работата на нафтоводот се одвива со помош на систем за контрола SCADA (angl. Supervisory Control and Data Acquisition).

Во самата рафинерија, пред влезот во резервоарите е контролната станица, која содржи инсталација за чистење на нафтоводот и мерна станица, односно мерач на проток на сурова нафта.

Суровата нафта се прецрпува од складиштето во заедничкиот резервоар R-20. Секој од резервоарите за сурова нафта има номинален волумен од 30.000 м³, во употреба се три резервоари по 30.000 м³. Во резервоарот R-020/2 е складиран бензин, резервоарот R-020/5 е празен.

2.2.2.4.2 РЕЗЕРВОАРСКИ ПРОСТОР НА РАФИНЕРИЈАТА

Просторот за резервоарите го опфаќа најголемиот дел на подрачјето на рафинеријата ОКТА и содржи:

- резервоари за складирање на сурова нафта;
- резервоари за складирање на меѓуфазни производи;
- резервоари за складирање на готови производи.

Сите резервоари се полнат и празнат со помош на пумпи кои се инсталирани во пумпни станици и со помош на наменски цевни поврзувања, кои практично сите се надземно инсталирани.

Резервоари за складирање на сурова нафта (Т-020)

Во Рафинеријата ОКТА се инсталирани пет резервоари за складирање на сурова нафта (група Т-020/1-5). Секој резервоар има волумен по 30.000 м³ кој е опремен со фиксен покрив и подвижна мембрана и функционира под атмосферски притисок. Три резервоари се активни, два се празни или служат за преодно складирање на некој од дериватите.

Резервоарите за складирање на меѓуфазни продукти

Во Рафинеријата ОКТА постојат следниве резервоари за складирање на меѓуфазните производи:

- Трите резервоари од групата Т-021 секој по 2.000 м³ за складирање на катализатор-каталитскиот реформат (фиксен покрив и подвижна мембрана, атмосферски притисок):
 - резервоар за катализат R-021/1;
 - резервоар за катализат R-021/2;
 - резервоар за катализат R-021/3.
- Три резервоари од групата Т-022 секој по 600 м³ за складирање на лесен и тежок бензин (натпритисок, односно атмосферски притисок, фиксен покрив и подвижна мембрана)
 - резервоар за лесен и/или тежок бензин R-022/1;
 - резервоар за лесен и/или тежок бензин R-022/2;
 - резервоар за лесен и/или тежок бензин R-022/3.
- Три резервоари група Т-023 за складирање на лесен бензин, секој со волумен 700 м³ (атмосферски, фиксен покрив и подвижна мембрана)
 - резервоар за лесен бензин R-023/1;
 - резервоар за лесен бензин R-023/2;
 - резервоар за лесен бензин R-023/3.
- Три резервоари група Т-024, секој со волумен од 1000 м³, за складирање на керозинската, односно првата дизелска фракција (атмосферски притисок, фиксен покрив и подвижна мембрана)
 - резервоар за првата дизелска фракција R-024/1;
 - резервоар за првата дизелска фракција R-024/2;
 - резервоар за првата дизелска фракција R-024/3;

- Три резервоари група Т-025, сферни, секој со волумен по 100 m^3 , за складирање на бутан:
 - резервоар за бутан R-025/1;
 - резервоар за бутан R-025/2;
 - резервоар за бутан R-025/3.
- Осум резервоари група Т-026, секој со волумен од 3.000 m^3 за складирање на примарен и тежок бензин и третата дизелска фракција и тоа R-026/1-8 (атмосферски притисок, фиксен покрив и подвижна мембрана):
- Трета резервоари група Т-028, секој со волумен од 1000 m^3 , за складирање на втората дизелска фракција (атмосферски притисок, фиксен покрив и подвижна мембрана):
 - резервоар за втората дизелска фракција, R-028/1;
 - резервоар за втората дизелска фракција, R-028/2;
 - резервоар за втората дизелска фракција, R-028/3.
- Три резервоари група Т-029, секој со волумен од 700 m^3 , за складирање на третата дизелска фракција (атмосферски притисок, фиксен покрив и подвижна мембрана)
 - резервоар за третата дизелска фракција, R-029/1;
 - резервоар за третата дизелска фракција, R-029/2;
 - резервоар за третата дизелска фракција, R-029/3.
- Две резервоарски групи Т-062 за неквалитетен течен нафтен гас и тоа бр. R-062/6,7.

Резервоари за складирање на крајни производи

- Шест резервоари група Т-030 за складирање на моторни бензини, Eurosuper-95 и Eurosuper 98 (атмосферски притисок, фиксен покрив и подвижна мембрана):
 - три резервоари со волумен 10.000 m^3 и тоа R-030/1,2,3;
 - три резервоари со волумен 5.000 m^3 и тоа R-030/4,5,6.
- Шест резервоари група Т-031 за складирање на дизелските горива, екодизел и EL мазут. Секој резервоар од групата R-031/1-6 со волумен 10.000 m^3 (атмосферски притисок, фиксен покрив и подвижна мембрана).
- Четири резервоари група Т-032 за складирање на мазут (R-032/1-4), секој со волумен по 20.000 m^3 (фиксен покрив).
- Триесет резервоари група Т-033 за складирање втечен нафтен гас (пропан/бутан). Секој резервоар е со волумен по 200 m^3 (високопритисни резервоари):
 - петнаесет резервоари бр. R-033/1-15 за складирање на пропан или мешавина (C3/C4);
 - петнаесет резервоари бр. R-033/15-30 за складирање на бутан или мешавина (C3/C4).
- Три резервоари група Т-034 за складирање за реактивно гориво тип GM-1, секој со волумен 3.000 m^3 (атмосферски притисок, фиксен покрив и подвижна мембрана).
 - резервоар за складирање на реактивно гориво GM-1, R-034/1;
 - резервоар за складирање на реактивно гориво GM-1, R-034/2;
 - резервоар за складирање на реактивно гориво GM-1, R-034/3.
- Два резервоари група Т-054 за складирање на мазут (за сопствена употреба во процесите и енергетиката), секој со волумен 700 m^3 (атмосферски притисок и фиксен покрив):
 - резервоар за мазут, R-054/1;
 - резервоар за мазут, R-054/2.

По потреба е можно некои резервоари да се употребуват и за други меѓу-производи или конечни производи.

Вкупниот волумен за складирање е 390.000 m^3 , вкупната површина на резервоарите ја проценуваме на околу 80.000 m^2 , од тоа, за можни испарливи бензински деривати околу 20.000

m². Бензинските фракции имаат висок притисок на пареата и претставуваат главен извор на емисија на испарливи јаглеводороди во воздухот од објектите за складирање. Покрај складирање на енергенси пред продажба и одвезување, резервоарите служат и за потребите на Република Македонија како државни резерви за нафтени деривати.

2.2.2.4.3 ПОМОШНИ ОБЈЕКТИ НА РАФИНЕРИЈАТА

Помеѓу помошните објекти и уреди на рафинеријата ги вбројуваме:

- Системот "blow-down" и факелите (Т-062);
- Објект за етилизација на моторните бензини (Т-012);
- Пумпната станица за пумпање на сурова нафта, меѓуфазни и готовите продукти (Т-050/053);
- Вагонско и камионско преточување и полнење на нафтени деривати (objekti Т-123/133).

Систем на blow-down и факели

Основната намена на овој систем е да во случај на присилно стопирање на постројките (испад на снабдувањето на енергетските медиуми и слично), овозможува безбедно растоварување на процесните уреди. Системот е изведен така да може да го пренесе максималниот проток на парната фаза од безбедносните вентили од процесните и некои помошни постројки како и системите на водород и горивен гас.

Во Рафинеријата ОКТА постројките на факелите се состојат од два дела и тоа:

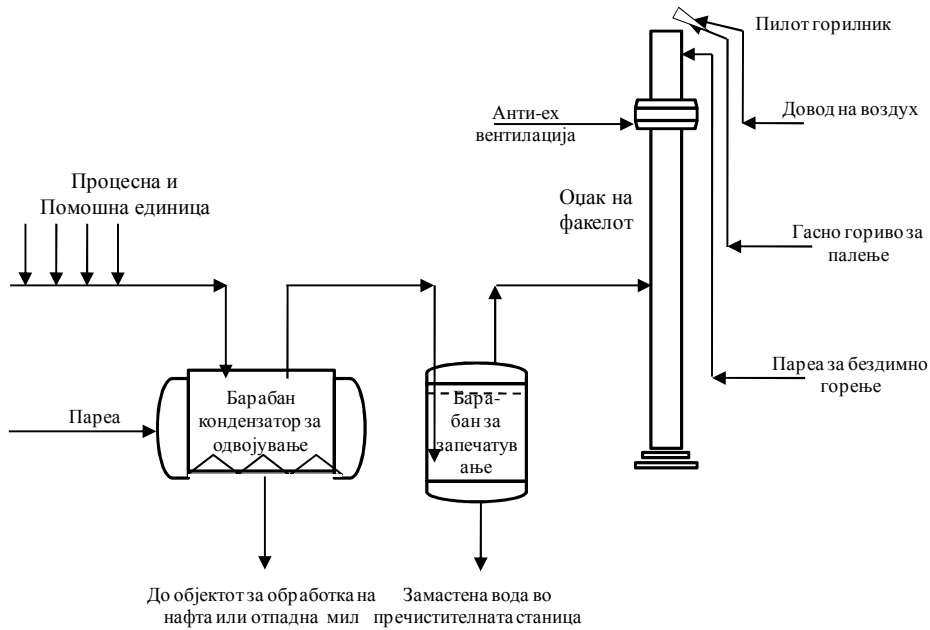
- линијата на факели, која доаѓа од безбедносните вентили на нискиот притисок под 12 бари;
- линијата на факели за висок притисок од 12 бари, кој доаѓа од безбедносните вентили.

Поедноставена функционална шема на системот "Blow-down" и факелите е прикажана на **сликата 2.5**.

ОПИС НА ШЕМАТА: Вишокот на гасови и пареа од процесните и помошните единици се водени по собирна цевка до т.н. "blow-down" садот (оделувачот на кондензатот), каде се оделува кондензатот. Пареата оди во вториот сад преку водната бариера и системот на молекуларно сито во факелот на согорување. Течната фаза од дното на "blow-down" садот автоматски се прецрпува во слоп резервоарот или назад во преработка. Пареата влегува на врвот на факелот и овозможува бездимно согорување.

Палењето на факелот е електрично и далечински. Пилот пламениците користат рафинеријски горивен гас, кој одржува и постојан проток на димните гасови низ факелот и со тоа го спречува влезот на воздух во факелот.

Во Рафинеријата ОКТА има два факела високи 35 м, еден во функција и еден резерва. Поедноставен шематски приказ е даден на **сликата 2/5**.



Слика 2/5 Поједноставена функционална шема на системот blow-down и факелите

Етилизација на моторните бензини

Процесот на етилизација беше наменет за мешање на бензините и средствата за зголемување на октанскиот број на производот / $Pb(C_2H_5)_4$ /. Употребата на оловото е целосно напуштена, а како додатоци на бензинот за зајакнување на октанскиот број се користат оксигенти (МВТЕ и слично).

Пумпна станица за пумпање на сурова нафта, меѓуфазни и готови производи

Во Рафинеријата ОКТА се инсталирани повеќе групи на пумпи:

- Пумпна станица за сурова нафта и готови производи (објект Т-050):
 - во пумпната станица се лоцирани пумпи, кои служат за транспорт на сурова нафта до првата преработувачка инсталација-атмосферска дестилација;
 - инсталирани се и пумпи за транспорт на флуиди при товарање и растоварање на готови финални производи.
- Пумпна станица за течен нафтен гас(ТНГ) (објект Т-051);
 - во пумпната станица се лоцирани пумпите за препумпување, односно товарање и растоварање на ТНГ.
- Пумпна станица за процесни, меѓуфазни и готови производи (објект Т-052):
 - во пумпната станица се лоцирани пумпите за транспорт на процесните и меѓуфазните производи;
 - во пумпната станица се лоцирани и пумпите за товарање и растоварање на керозинот односно реактивното гориво.
- Пумпната станица за меѓуфазни и готови производи (објект Т-053):
 - во пумпната станица се лоцирани пумпите за транспорт на меѓуфазните и готовите производи.

Вагонско и авто преточување на нафтени деривати (објекти Т-123/Т-133)

Во Рафинеријата ОКТА постојат две преточувалишта на нафтени деривати и тоа:

- вагонско преточување на нафта и нафтени деривати, и
- автоматско и камионско преточување за пазарни нафтени производи

ВАГОНСКО ПРЕТОЧУВАЊЕ НА НАФТА И НАФТЕНИ ДЕРИВАТИ (ОБЈЕКТИ Т-123 ДО 125)

Вагонското преточување е наменето за товарење и растоварување на конечните производи. На секој железнички колосек за вагонското преточување постојат бетонирани шахти, кои може да ги задржат евентуално разлеаните деривати, кои ги враќаат непосредно или посредно во процесот на преработка. Вагонското преточување на суровата нафта не работи со почетокот на работата на нафтоводот.

КАМИОНСКО ПРЕТОЧУВАЊЕ (ОБЈЕКТИ Т-126 до 133)

Објектите на камионското преточување се наменети за преточување на конечните производи во камионските цистерни. Објектите на камионското преточување се следните:

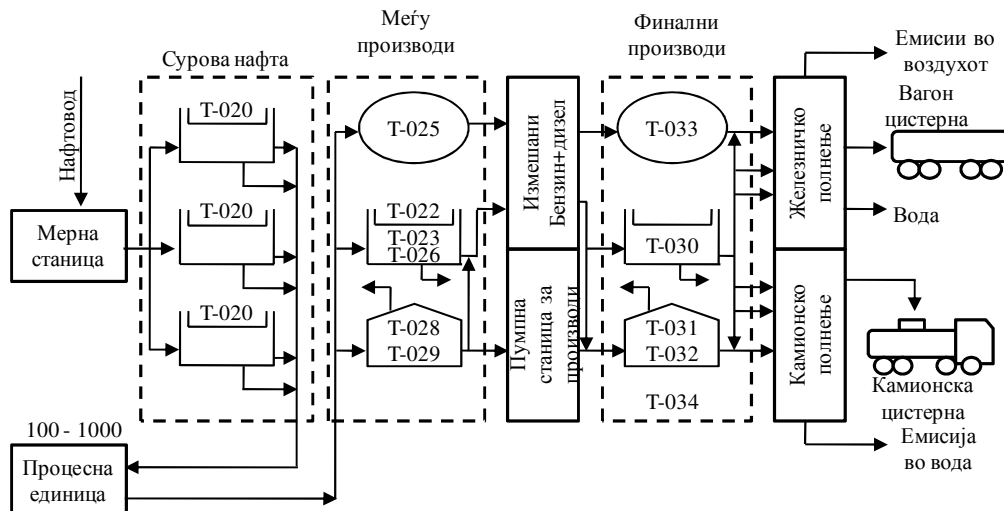
- објекти за полнење на светли или бели деривати (објект Т-126);
- објекти за празнење на светли (бели) деривати (објект Т-126 АА1);
- преточувалиште за керозин- GM-1 (објект Т-126 В);
- преточувалиште за мазут (објект Т-127);
- преточувалиште за LPG (објект Т-130);
- вага за камионски цистерни (објект Т-132);
- вага за камионски цистерни за LPG (објект Т-133).

Камионските преточувалишта се во целост бетонирани објекти. Разлиените деривати преку шахта ги прифаќаат и водиме преку колектор во подземен резервоар. По сепарација во сепараторот масло/вода од површината ги препумпуваме назад на преработка, а водата со помош на длабочинска пумпа ја пумпаме на прочистителната станица.

Поедноставена шема на процесот на складирање, прецрпување на сурова нафта, меѓуфазни производи и крајни производи е прикажана на **слика 2/6**.

ОПИС НА ШЕМАТА НА СКЛАДИРАЊЕ И ПРЕТОЧУВАЊЕ НА СУРОВАТА НАФТА И ДЕРИВАТИТЕ: Суровата нафта во рафинеријата доаѓа по нафтоводот Солун-Скопје и преку мерната станица влегува во резервоарите за сурова нафта група Т-020.

Брзината на пумпање е проектирана на приближно 300 m³/h. Бидејќи нафтата содржи лесна фракција ја складираме во резервоар со фиксен покрив и подвижна мембрана. Од резервоарите нафтата се пумпа на процесните постројки: најпрво во секцијата 100 и понатаму во преработка на фракцијата во секција 200-1000.



Слика 2/6: Поедноставена шема на процесот на складирање и преточување на нафтата и производите

Суровата нафта или меѓуфазните производи ги пумпае во резервоарите за меѓу производи. LPG (бутан) го складираме во натпритисен сверичен резервоар (свери), група T-025. Лесните деривати (бензин) ги складираме во резервоарите со лебдечки покрив, група T-022, T-023, и T-026. Тешките деривати, т.е. дизелската фракција ја складираме во резервоарите со фиксен покрив, група T-028 in T-029. Од поединечните бензински компоненти, како што се лесниот бензин, изомеризат (и-пентан, и-хексан) и реформат, произведуваме во блендингот моторен бензин со саканите карактеристики. Од првата, втората и третата дизелска фракција добиваме дизелски горива и EL мазут.Подготвените производи со помош на пумпата ги пумпае во резервоарот за пазарни производи и тоа:

- ЛПГ се складира во свери резервоари под притисок група T-033;
- моторниот бензин се складира во резервоари со лебдечки покрив група T-030;
- керозинот и реактивното гориво (T-034), дизелското гориво (T-031) и мазутот (T-032) се складира во резервоари со фиксен покрив;
- пумпите во пумпните станици ги пумпаат готовите производи од резервоарите за складирање на вагонското и камионското преточувалиште за понатамошно полнење во железничките или камионските цистерни.

2.2.2.4.4 ИДЕНТИФИКАЦИЈА НА ИЗВОРИТЕ НА ЕМИСИИ ВО ВОЗДУХОТ, ИЗВОРИ НА ОТПАДНИ ВОДИ И ОТПАДОЦИ ОД РЕЗЕРВОАРИТЕ, ПУМПНИТЕ СТАНИЦИ И ДРУГИТЕ ПОМОШНИ ОБЈЕКТИ НА РАФИНЕРИЈАТА

Конструкција на резервоарите и превентивни мерки за заштита на животната средина

Во Рафинеријата ОКТА се во употреба два вида на резервоари, и тоа:

- резервоари на атмосферски притисок, и
- резервоари под зголемен притисок.

1.Резервоари под атмосферски притисок

Резервоарите кои се под атмосферски притисок се резервоарите од следниве групи: T-021,T-023,T-024,T-026,T-028,T-029,T-030,T-031,T-032,T-034 и T-054. Резервоарите под атмосферски притисок се поставени на специјални бетонски темели, кои имаат 1% пад од центарот кон работ на темелот.

Резервоарите се наредени во групи или поединечни садови за прифаќање. Волуменот на садот за прифаќање е еднаков на волуменот на резервоарот поради собирање не целосно складираниот дериват во случај на разливање или хаварија. Во самите садови за прифаќање постои дренажна шахта со затворачница за вода, која со помош на вентил е поврзана за индустриската канализација. Во случај на присуство на вода во нафтениот дериват постои на дното на секој резервоар вентил за дренажа, кој едновременно служи и за земање на примерок за анализа.

Резервоарите се конструирани како вертикални цилиндрични садови кои имаат фиксен покрив или комбинација на фиксен покрив и лебдечка мембрана. Секој резервоар е опремен со автоматски мерач на ниво и заштита во случај на пламен и заштита од гром. За противпожарна заштита на секој резервоар е инсталирано:

- стабилен систем за ладење со вода кој е поврзан со резервоарот на пожарна вода и хидрантската мрежа;
- стабилен систем кој е на самиот резервоар;
- мобилни противпожарни апарати и мобилно возило, кои се значаен сегмент на противпожарната заштита.

Превентивни мерки за спречување на истекување или хаварии на резервоарите со редовна визуелна контрола како и ултразвучно мерење на дебелината на ѕидот, покрив, слој, дно и лебдечки покрив на резервоарот.

2. Резервоари под зголемен притисок (резервоари под притисок)

Резервоарите кои имаат поголем притисок од атмосферскиот (натпритисок), се наменети за лесен бензин или втечен гас и тоа:

- резервоар за лесен бензин (пентан/хексан) група T-022;
- резервоар за складирање на бутан, група T-025;
- резервоар за складирање на LPG (пропан/бутан), група T-033;
- резервоар за складирање на некавалитетен LPG, група T-062.

Резервоарите кои се под натпритисок се поставени на посебни темели и имаат наместени по 2 или 3 сигурносни вентили кои се поврзани со системот на факели. Резервоарите се опремени со мерачи на нивото и со заштита од гром. За заштита пред пожар на резервоарите е инсталиран:

- стабилен систем за ладење со вода кој е поврзан со хидрантска мрежа;
- мобилни противпожарни апарати или мобилни возила.

Садовите за ловење на сите резервоари се бетонирани и преку шахти поврзани со индустриската канализација.

Извори на емисии на подрачјето на резервоарите за складирање, прецрпувачиштата и другите помошни објекти

1. Извори на емисии во воздухот

Резервоарите за подолго или пократко складирање на нафтата и бензините се извор на емисии на испарувачки јагленоводороди (VOC) во воздухот, односно околината поради "дишење" на резервоарите. Количината на емисијата е зависна од типот на резервоарот, температурата на складираниот медиум и комбинацијата, односно начинот на заптивање. Во летниот период потребно е ладење на покривот и слојот на резервоарите и смалување на температурата на

складишниот медиум за 5-10 °C и за потешко испарливите деривати (дизел, керозин) Емисиите од резервоарите се зависни и од фреквенцијата на полнењето (дотокот од нафтоводот, односно технолошкиот процес на складирање) и празнењето на резервоарите (полнење на автомобилските и вагонските цистерни) и зафаќањето од парната фаза.

Полнилниците и преципалитата на нафтени деривати се релативно големи извори на емисии на VOC во воздухот кои се непосредно поврзани со преточените количини и мерките за зафаќање и враќање на нафтени деривати. Помеѓу мерките за смалување на емисијата на VOC во околината ја набројуваме и нокната работа на полнилницата на лесни деривати во Рафинеријата ОКТА во летниот период.

Мешање на бензините и додавање на адитиви при подготовката на бензински деривати е извор на фугитивни емисии VOC.

Факелот во рафинериите на минерални масла може да е голем извор на емисии во воздухот. Димните гасови од согорувањето на рафинеријскиот гас содржат CO, SO₂ и NO_x па и други состојки, посебно ако е факелот застарен или слабо проектиран.

До поголеми емисии особено прашина, VOC, сулфурни и азотни соединенија може да дојде при испаѓање на поединечни инсталации. При нормална работа пламенот на факелот е мал и согорувањето практично е бездимно. Константен пламен одржуваме со пилот горилник, кој користи чиста рафинеријски технолошки гас (метан-етан).

2.Извори на емисии во водата

При дренажирање на резервоарите за нафта и деривати и при непредвидливи помали разливања настанува вода која е контаминирана со помали количини на минерално масло. Во Рафинеријата ОКТА, дренажната вода и водата контаминирана со нафтени деривати се одвојува преку шахти и индустриската канализација на прочистителната направа.

Кај системот на факел настануваат отпадни води во минимални количини од оделувачот на кондензатот или садот со молекуларно сито.

При мешање и подготовка на бензините може да дојде до помало разливање, одводот на контаминираната вода е преку канализацијскиот систем на прочистување.

Преточувалитето и полначите на нафтени деривати се извор на отпадни води само во случај на излевање и перење на платформите. Водната фаза собрана во подземен резервоар истекува по сепарацијата на прочистување, нафтени деривати ги враќаме во преработка.

3.Извори на настанување на отпадоци

При складирање на сурова нафта и во помала мерка нафтени деривати, на дното на резервоарот се собираат цврсти и полуцврсти седименти (глина, песок, вода и емулгирано масло и парафински восок), кои ги оделуваме при чистење на резервоарите.

Во системот на факели како отпадоци настануваат молекулски сита, кои ги регенерираме.

На полнилницата и преточувалитето на нафтени деривати по правило нема отпадоци. Разлеаниот и стврднатиот мазут потребно е физички да се отстрани од површината и да се врати во слоп резервоарот за црни нафтени деривати.

2.2.2.5 Наменски инфраструктурни објекти за заштита на животната средина

2.2.2.5.1 ОДВОДНУВАЊЕ НА ВНАТРЕШНИТЕ СООБРАЌАЈНИЦИ И УТВРДЕНИТЕ МАНИПУЛАТИВНИ ПОВРШНИ

Во рамките на рафинеријата се изградени патишта околу процесните инсталации како и поединечните секции на преработувачките капацитети. Изградени се и пожарни патишта внатре постројките. Патиштата се асфалтирани со рабови од двете страни. Околината на инсталациите е покриена со наклонети водо-непропусни бетонски плочи, средено е истекување на загадени води низ собирници од лиено-железо и собирни шахти во канализацијската мрежа за одвод на технолошки, односно процесните води.

Околу сите помошни постројки (енергетски, резервоарските простори, полнилниците и преточувалиштата) се уредени асфалтни патишта и утврдени манипулативни површини. Патиштата соодветствуваат на потребите за противпожарните возила, одржувањето како и на останати други потреби. Ловилните садови на резервоарите може да се бетонирани или се изработени од глина, но мора да се проектирани во склад со техничките прописи за експлозивни материји. Ако се изработени од земја, пломбирањето против протекување на вода е обезбедено со двоен слој на глина со дебелина од 10 см. Влажноста на глината се одржува со слој на хумус. Дното на заштитниот базен е наклонето кон собирната шахта крај насипот кој е приклучен во шахтата со стално затворен вентил засун надвор од базенот. Вентилот засун се отвора само за испуштање на атмосферска вода или дренажа на резервоарите во канализацијата.

Поради уредено полнење на камионските цистерни и распоредување на полнилниците во рафинеријата постои надворешно паркиралиште за возила како и паркиралиште во близина на самото преточувалиште. Прометот на авто преточувалиштето се одвива на двете страни, местата за полнење се во средината. Површините на камионскиот како и на железничкото преточувалиште се бетонирани, уредени со одводи во канализацијата.

Подрачјето на сите производни, складишни и инфраструктурни објекти е вградено на ниво на природен терен. Атмосферските води, кои паѓаат на природните површини помеѓу зобиколните патишта и оградата на фабриката во рамките на подрачјето на рафинеријата, се одведуваат претежно површински, делумно понираат во околниот терен.

2.2.2.5.2 СИСТЕМ НА КАНАЛИЗАЦИЈСКА МРЕЖА И ВИДОВИ НА ОТПАДНИ ВОДИ

Со системот на канализацијата е предвиден одвод на индустриските (процесни), атмосферските (метеорски) и санитарните отпадни води на прочистителната станица.

Технолошките отпадни води настануваат помеѓу технолошките процеси на процесните преработувачки единици (секција 100-1000) како и во инсталациите на енергетика. Затоа во Рафинеријата ОКТА постојат две линии на канализација за индустриските отпадни води, и тоа:

- една линија на индустриските отпадни води оди на влезот на прочистителната станица преку приемната комора за технолошки отпадни води (Т-180);
- другата линија на индустриски отпадни води се движи од резервоарот на индустриски санитарни води (Т-200) и пумпната станица на индустриски и санитарни води (Т-198) до приемната комора (Т-180).

Атмосферските отпадни води се собираат на отворени површини и отекуваат по атмосферската канализација во сепараторот на нафта и масло и потоа, или во рецепиентот, или на прочистителната станица, или при повисоки врнежи делумно во резервоарот Т-250 и потоа

во рецепиентот. Задржаната загадена вода дополнително се прочистува во сепараторот на прочистителната станица.

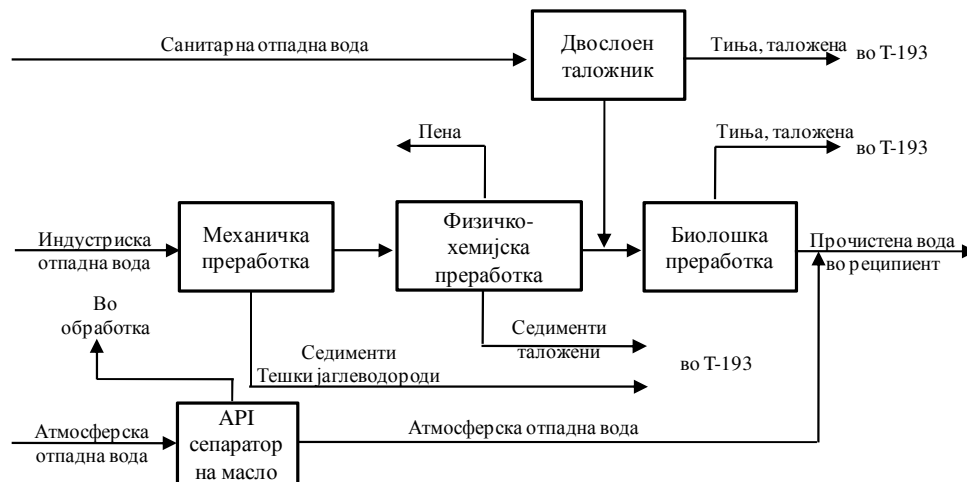
Санитарните води по санитарната линија најпрво се собираат во резервоарот Т-199, и отаму се пумпаат во двостепенски таложник Т-191. Пред-третираната санитарна вода ја водиме по мешањето со индустриската отпадна вода во аеробно биолошко преработување.

2.2.2.5.3 ОБЈЕКТИ ЗА ЧИСТЕЊЕ НА ОТПАДНИТЕ ВОДИ

Објектот за преработка на отпадните води е проектиран на максимално хидраулично оптоварување 180 m³/h, односно 4.320 m³/ден отпадни води. Просечниот капацитет на прочистителната станица е 3.240 m³/ден, односно 135 m³/h. Технологијата на чистење на отпадните води се одвива во три фази и тоа:

- механичко чистење;
- физичко-хемијско чистење;
- биолошко чистење на отпадните води.

Нацртот на прочистителната станица во Рафинеријата ОКТА и списокот на поедините сегменти на прочистителната станица за отпадни води се шематски прикажани во *реф.(4)* (прилог II, шема бр.13). На сликата 2/7 шематски се прикажани функциите на поедините сегменти на механичко-биолошката прочистителна станица за технолошки, атмосферски и санитарни отпадни води.



Слика 2/7: Шематски приказ на функциите на поедините сегменти на прочистителната станица за сите видови на отпадни води во Рафинеријата за нафта ОКТА

Механичко чистење на отпадните води

Механичкото чистење на отпадните води е составено од три функционални последователни сегменти:

- песколовка (Т-182);
- ловец на нафта и масло (Т-183);
- таложник-регулатор (Т-184).

Песколовката ги фаќа крупните делови и делумно нафтните седименти. Делумно прочистената индустриска вода истекува во *ловецот на масла и нафта*, каде оделената лесна фракција на нафтени деривати ја собираме од површината и ја враќаме во преработка. Во

таложникот целосно се таложат сите делови кои се загадени со минерално масло. Преку собирна шахта ги водиме во базените за собирање на мил (Т-193). Водата ја пумпаме во мешалката и од таму во процесот на физичко хемијско чистење.

Физичко-хемијско чистење на отпадните води

Со физичко хемијската постапка на чистење на отпадните води дополнително ги оделуваме емулгираните нафтени деривати. Физичко хемијскиот дел на прочистителната станица е составен од сегментите:

- мешалка;
- флотацијски базен;
- реактор под притисок;
- прочистителна станица за подготовка и дозирање на реагентите.

Понатамошното отстранување на емулгираните масла и суспендираните материи се изведува со помош на операција на коагулирање, флокулација и флотација. Со дозирани хемикалии ја разбиваме емулзијата и излачените делови ги здружуваме во флокули. Со компримиран воздух правиме флотација на флокулите на масни компоненти. Покрај процесот на флотација се одвива и процес на коагулација со $Al_2(SO_4)_3$. Емулгираните масла се абсорбираат на флокулите на алуминиумов хидроксид, кои настануваат со соодветна динамика при $pH > 8$, затоа за регулација на pH вредноста дозираме и NaOH. Во флотаторот од површината ја собираме лесната хемијска мил во облик на пена, од дното на флотаторот ги одведуваме тешките хемијски седименти загадени со минерални масла. Двата вида на наталожена мил ги црпииме во собирниот базен за мил (Т-193),

Прочистената отпадна индустриска вода, која се наоѓа помеѓу двата вида на мил ја носиме во аеробно биолошко чистење на отпадните води.

Биолошко чистење на отпадните води

По физичко-хемијското чистење на пред-прочистената технолошка вода и ја додаваме санитарната отпадна вода. На индустриските и санитарните отпадни води за функционирање на микроорганизмите не им додаваме нутриенти (P, N, K). Аерацијата се одвива во аерацијски базен со помош на дувалки. Постапката се одвива по редоследот: аерација 1.степен-аерација 2.степен-продолжена аерација/стабилизација-таложување на милта.

Мешавината од прочистена отпадна вода и активна мил од аерацијскиот базен ја водиме во базенот за бистрење, односно таложникот и од секој степен делумно ја враќаме назад во аерацијскиот базен. Стабилизираната биолошка мил завршува во базените за собирање на стабилизирана биолошка мил (Т-195).

Прочистената отпадна вода од биолошкиот дел може претходно да се дезинфицира со натриумов хипохлорид и потоа усмери во излезниот реципиент.

Контрола на квалитетот на третираните отпадни води

За следење на квалитетот на преработената отпадна вода во поединечните фази на чистење и излезната преработена вода секојдневно во Рафинеријата ОКТА се земаат примероци за анализа и тоа:

- на влезот во објектот преработка на отпадните води;
- по секоја фаза на обработка (механичка, хемијска и биолошка);
- од комората за мешање на индустриската и санитарната отпадна вода;

- на излезот од прочистителната станица;
- по потреба и други места за земање на примерок.

Од клучно значење се параметрите за управување со прочистителните станици со соодветно дозирање на хемикалите. Исто така се одвива дневен работен мониторинг на технолошките отпадни води, кој е пропишан заедно со градичните вредности дадени во Водостопанските дозволи./реф.(4), Прилог 1/ ги опфаќа следниве параметри:

- проток на вода до 180 m³/h;
- рН од 7,5 до 8,5;
- вкупно замастени материи;
- фосфати;
- хлориди;
- хемијска потрошувачка на кислород;
- суспендирани материи.

2.2.2.5.4 ОБЈЕКТИ И УРЕДИ ЗА СКЛАДИРАЊЕ И ПРЕРАБОТКА НА ОТПАДОЦИ ОД ПРОИЗВОДСТВЕНИТЕ ПРОЦЕСИ, ОДРЖУВАЊЕ И ПРЕРАБОТКА НА ОТПАДНИТЕ ВОДИ

Објектите за третман на отпадоците од производните процеси се пред се објектите за преработка на мешавина на нафта седименти/вода, претходно складирање на поголеми количини на мешавина нафтени деривати/вода и складирање и делумна обработка на отпадоците:

- резервоарски систем за оделување на нафтата од водата и седиментите (Т-202/1,2,3);
- базен за интервентно прифаќање на поголеми количини на мешавини на нафтени деривати/вода (Т-181/1,2);
- базени за собирање и складирање/одложување (Т-193/1,2,3):
 - водената мил добиена од третманот на процесните води;
 - контаминирани седименти од процесите на сепарација на милта и седиментите на резервоарите, преточувалиштата и разливањата;
 - мил и седименти од механичко и физичко-хемијската обработка на технолошките отпадни води, кои се загадени со нафтени деривати (особено флотацијската мил и седиментите од механичката сепарација и флотацијата).
- базени за собирање и преодно складирање на стабилизирана мил од аеробниот биолошки степен на преработка на технолошките и санитарни отпадни води (Т-195/1,2).

Бетонските базени се водо-непропусни и немаат допир со земјата.

Рафинеријата ОКТА е и генератор на комунални и на нив слични отпадоци од преработувачкиот, работниот и услужниот сектор/комерцијални отпадоци/ (класа бр.20). Таквиот вид на отпадоци ги одведува овластеното комунално претпријатие од собирното место на подрачјето на рафинеријата на депонијата Дрисла.

ОПИС НА ПРЕРАБОТКАТА НА ЗАМАСТЕНИТЕ ОТПАДОЦИ ВО РАФИНЕРИЈАТА: Нафтениите седименти од процесните постројки, резервоарскиот простор, вагонското и камионското преточувалиште и пумпните станици како и замастениот кондензат од впарувањето на процесната опрема дотекуваат преку резервоар за прифаќање во објектот Т-202 (загреван тристепенски резервоарски систем за сепарација на нафтени деривати од вода и минерални седименти). Резервоарскиот систем служи за припрема на нафтениите седименти за нивно повторно процесирање. Замастениите отпадоци ги загреваме со пареа во резервоарот за прифаќање, оделената нафта со ниска содржина на вода се префрла во друг резервоар.

Постапката на согорување, екстрахирање на нафтата и водната фаза и протокот на масната фаза се повторува во следниот резервоар. По сепарацијата, во третиот резервоар екстрахираните нафтени фракции имаат помалку од 2% вода и можеме да ги вратиме во резервоарите за сурова нафта и потоа во атмосферската дестилација. Водата и седиментираната мил ја преточуваме во првиот степен на механичкиот дел на прочистителната станица.

ОПИС НА ФУНКЦИЈАТА НА ИНТЕРВЕНЦИЈСКИТЕ БАЗЕНИ-181: Базените Т-181 имаат волумен по 5733 m³ и прифаќаат поголема количина на нафтени седименти и вода во случај да се преголеми за капацитетот на сепарацијските резервоари (Т-202). По ладната сепарација на нафтата од водата и седименти, издвоените нафтени фракции од површините се препумпуваат во преработка во резервоарскиот систем Т-202.

ФУНКЦИОНАЛЕН ОПИС НА БАЗЕНИТЕ ЗА ЗАМАСТЕНА МИЛ: Бетонските базени Т-193/1,2,3 имаат волумен по 3528 m³ и прифаќаат:

- седиментите од одржувачките активности;
- седиментите од ладилните системи-водните кули и енергетика(котли), кои имаат суспендирани материи и флоат во водата;
- седименти од флотацијските уреди.

При ладната сепарација доаѓа до фаза на оделување: на дното на базенот е слој на тешки седименти со релативно мала содржина на јаглено-водороди, потоа следи слој со вода со раствори и колоидни аноргански и органски материи, на врвот е површинскиот, претежно нафтена мил. Повеќето од површинската нафтена мил која е во течен или полутечен облик се пумпа во резервоарот Т-202 каде се прави еднаква постапка на подготовка на нафтени седименти за повторно процесирање. Загадената вода истекува преку преливот во прочистителната станица. На дното останува цврстата мил, расположливиот волумен на базените за таквото одложување е доволен за следните 20 години работење на рафинеријата.

ФУНКЦИОНАЛЕН ОПИС НА БАЗЕНИТЕ ЗА МИЛТА ОД ПРОЧИСТУВАЊЕТО НА ОТПАДНИТЕ ВОДИ: Бетонски водонепропусните базени Т-195/1,2,3 со волумен од по 3400 m³ се наменети за прифаќање на милта од биолошкиот степен на прочистителната станица. Сепак, аеробно стабилизираниот мил од биолошкиот третман на отпадните води ја прифаќа само резервоарот Т-195/1, додека резервоарот Т 195/2 е празен.

Базенот бр.195/3 служи за собирање и преодно складирање на мешавини од земја и седименти од резервоарот на сурова нафта кои содржат тешки јагледоводороди. Смесата, каде што преовладува земја, под мал агол се копа на бетонирана падина и органските материи се мешаат (модифицирана постапка на компостирање со прилагодени микроорганизми под аеробни услови), вклучително со минерално масло, кое до одреден степен се разградува и настанува минерализиран продукт.Базените за складирање, односно депонирање на мил и други цврсти отпадоци од технолошките процеси и чистењето на отпадните води се прикажани во **реф.(4)/прилог II**, шема 11/ и во **реф.(4) прилог V**, погл. **V.3/**.

2.2.2.5.5 ОБЈЕКТИ ЗА ПРОТИВПОЖАРНА ЗАШТИТА

Рафинериите за минерално масло со процесна опрема со објекти и уреди за складирање како и други средства за манипулација со нафтени деривати ги класифицираме помеѓу објекти со висок ризик, а во случај на несреќа, последиците се од поширок опсег. Затоа, на целото подрачје на рафинеријата се важечки строги и доследни превентивни мерки во однос на одржувањето на процесната опрема, системите за индикација и системите за известување, строги противпожарни и против-експлозивни мерки. Вградена е квалитетна детекцијска опрема и опрема за посредување во случај на несреќа, особено пожар.

Помеѓу превентивните технички мерки и детектирањето на отстапувањето на процесните параметри од нормалните процесни вредности, што може да води до експлозија или излевање, ги вбројуваме особено вградените мерачи на процесната температура и притисок, индикаторите за H₂S и експлозивните мешавини на гасови, безбедносните вентили и лопутите како и мерачите на ниво и вентилите за затварање кои се својствени за нив. Рафинеријата има, во случај на промена, изработен склоп на индикатори на поединечни процесни параметри и последично предвидени мерки за правилно мерење, вклучително со автоматски блокади на поединечните технолошки склопови во дефинирано реакцијско време.

И покрај сите мерки на претпазливост поради присуство на запаливи и експлозивни супстанции потребно е да се има уреден систем и безбедносна служба, која покрај одржување на процесната сигурност ја покрива и противпожарната сигурност. Во Рафинеријата ОКТА постојат:

- стационарна и полустационарен противпожарен систем (опрема);
- мобилна противпожарна опрема;
- стабилен систем на хидрантска мрежа.

Стационарни самостојни системи самостојно произведуваат, доведуваат и дозираат пена на процесната опрема во резервоарот или на резервоарот (со лебдечки покрив) во поврзување со хидрантска мрежа. *Полустационарните системи* имаат стационарни инсталации вградени на самиот објект, каде што се црпи и дозира противпожарна пена. Мешањето се одвива во посебно опремени возила кои се приклучени на хидрантска мрежа и поврзани со стационарната инсталација. *Мобилната противпожарна опрема содржи:*

- противпожарни возила;
- преносни и превозни апарати за гасење.

Возилата за гасење имаат резервоар за пена и направа за мешање и вбригување на пената. Се користат и возила кои дозираат прав, а има кои делуваат само со прав, само со пена или комбинирани. Превозните апаратите за гасење се приколици на возилата за гасење или се стационарни во поединечни објекти. Гасилните апарати како средство за гасење употребуваат прав, CO₂ или со водата формираат отпорна пена.

Стационарна хидрантна мрежа: Примарно во рафинериите во случај на пожар на располагање е пожарна вода од хидрантската мрежа. На подрачјето на Рафинеријата ОКТА главен извор на вода е главната пумпна станица T-159 и надворешната надземна хидрантна мрежа. На сите четири покриви се распоредени хидранти во одалеченост 50 м и внатрешна хидрантска мрежа која е широко распространета околу сите инсталации и опрема, резервоарски простор и други објекти. Внатрешната хидрантска мрежа служи и како приклучок за уредот за пена. Во целата област на рафинеријата се изградени подземни резервоари за противпожарна вода (T-064). Освен тоа по поедините објекти и уреди се вградени уште и:

- системи и инсталации за распрскување на водата;
- системи и инсталации за водена пареа како противпожарно средство.

Системи и инсталација за распрскување на водата: Ладењето на рафинеријската опрема и инсталацијата за распрскување на вода, односно водна магла со помош на цевководи кои имаат ситни отвори за распрскување, по правило служи за заштита на процесната опрема и резервоарите за производство на втечен нафтен гас. Во употреба е и на други места, како што се високите столбови и слично.

Систем за гасење со водена пареа и азот: Водената пареа е лесно средство за гасење, особено на процесна и енергетска опрема, каде што излегуваат жешки медиуми или течности кои имаат

повисока температура од температурата на samozапалување. Таквите места се гасат со суво заситена пара. Азотот во гасна фаза го дозираме како противпожарно и против-експлозивно средство за производните системи, каде во моментот ја смалуваме концентрацијата на кислород или согорувачките компоненти под долната експлозијска вредност и го задушуваме почетокот на експлозијата.

Противпожарна заштита во производствените инсталации: Во производствените инсталации се инсталирани мобилни и стационарни уреди за гасење. За гасење на почетни пожари во објектите со процесна опрема се наместени рачни и превозни апарати за гасење. За заштита на не-горечките делови на процесната опрема се наместени цевки за вода за гасење, односно подготовка на водена магла под притисок. За гасење на високите делови на процесната опрема крај пожарните патишта се поставени стационарни водени топови. Околу и внатре, во сите преработувачки постројки, е поставена хидрантна мрежа, на која се приклучени стационарни уреди и надземни хидранти.

Мерки на претпазливост на резервоарскиот простор: Помеѓу најважните мерки за безбедност на резервоарскиот простор ги вбројуваме:

- надзор на процесот на управување на резервоарите со системот SCADA;
- редовна визуелна контрола од страна на запослените на резервоарскиот парк;
- редовна визуелна контрола и преглед на опремата од страна на техничката инспекција;
- редовни ултразвучни мерења на дебелините на составните елементи на резервоарите од страна на техничката инспекција.

Противпожарната сигурност на резервоарите е изведена во однос на начинот на изведба или типот на резервоарите, односно видот на медиумот кој се складира. Заштита на резервоарите со фиксен покрив и резервоарите со лебдечки покрив е изведена претежно со стационарен систем, т.е. на резервоарите се инсталирани т.н "фоамити", уреди за придобивање на воздушна пена од мобилно возило за гасење. Заштита на резервоарите пред радијација, во случај на евентуален пожар, се изведува со воден систем за ладење на резервоарите. Резервоарите за втечен нафтен гас (пропан/бутан) се со стабилен систем за довод на вода, заштитени од директното влијание на сончевите зраци и топлина од други извори.

Противпожарна единица и систем на алармни уреди: За обезбедување на противпожарна и против-експлозијска безбедност и за интервенција во случај на пожар во рафинеријата се организирани сектор за безбедност и единица за гасење. Секторот за безбедност стручно и организацијски го покрива целото подрачје на безбедност, вклучително со алармирање и заштита на животната средина. Противпожарната единица делува претежно превентивно, во случај на пожар се активира и почнува со гасење.

2.3 ПРИКАЗ НА КАРАКТЕРИСТИЧНИТЕ ЕМИСИИ ОД ПРОИЗВОДСТВЕНИТЕ И ОБЈЕКТИТЕ ЗА СКЛАДИРАЊЕ И ГЕНЕРИРАНИТЕ ОТПАДОЦИ

2.3.1 Карактеристики на емисиите од производствените, енергетските и објектите за складирање во Рафинеријата за нафта ОКТА како и мерките за животната средина и техничките мерки

2.3.1.1 Емисии во воздухот

Рафинеријата за нафта ОКТА по правило е затворен систем и како и секоја рафинерија за нафта ги спречува емисиите на јаглено-водороди во животната средина, пред се од чисто економски причини. Затоа, најважни точкастите извори на емисија на материји во воздухот се пред се испуштањата од термичките процеси, кои ги снабдуваат технолошките процеси со различни облици на топлина:

- технолошки процеси (извор:оцак со ознака VI.1.1.A и оцак со ознака VI.1.1.B)
- енергетски инсталации (извор:оцаци со ознака VI.1.1.C, VI.1.1.D, VI.1.1.E)

Изворите од технолошките процеси и енергетските инсталации, главните емитирани материји и обебот на работниот мониторинг се прикажани во поглавјето 2.2.2.2.4, **табела 2/6** и табела 2.2.2.3.4, **табела 2/9**.

Главни извори на емисии на јаглено-водород во воздухот, кој уште делумно го вбројуваме во точкастите извори, се следните објекти на резервоарскиот простор:

- складиштата на нафта и деривати со вкупна надворешна површина на резервоарите околу 80.000 m².
- преточувалиштата и полнилница на деривати.

Поголеми извори на јагленоводороди на подрачјето на резервоарите на Рафинеријата ОКТА се резервоарите за сурова нафта, за преодно складирање на бензинските деривати и за складирање на готовите продукти-безоловен 95 и 98 октански бензин. Во летниот период можни поголеми извори се и резервоарите за керозин и дизелско гориво. Преточувалиштата за сурова нафта во процесните резервоари и полначите на крајни продукти во вагонските и камионските цистерни кои како извор се пропорционални на количините преточени деривати, пред се поради испуштање на заситена пара од цистерните и/или резервоарите во воздухот.

Специфичен извор на емисии на материји во воздухот е факелот, кој при правилна работа достигнува ефикасност од 98% конверзија во CO₂, 1,5% конверзија кај делумно оксидираните продукти, додека неоксидираните остатоци треба да бидат под 0,5%. Фигутивните емисии на материји во воздухот, кои се карактеристични за рафинериите за нафта се присутни поради константно помали испуштања на поврзувањата на цевките, краткотрајни растоварувања од притисоци во цевките, односно испуштање на безбедносните вентили или излевања.

2.3.1.1.1 ЕМИСИИ ОД ПРОИЗВОДСТВЕНИТЕ ОБЈЕКТИ

Во **табелата 2/13** по мерените параметри се прикажани емисиите на главните материји од производствените објекти, кои се составен дел работниот мониторинг. Аспектот е ставен на споредба на емисијските концентрации и количините на емитирани материји во периодот од 2005 до 2008 година и во 2009 година.

Промените и надградувањето на технолошките процеси во Рафинеријата за нафта ОКТА не се изведени на основа на прописите за заштита на квалитетот на воздухот туку врз база на новите стандарди за погонските горива (бензин, дизел и керозин). Построги барања се воведени само за содржината на сулфур во мазутот, односно во средно тешкиот мазут (од 1-3% S на најмногу 1% S), кој така останува како еден од позначајните продукти при преработката на суровата нафта. Освен тоа претставува значаен енергент за водење на технолошките процеси и сеуште е продажен производ.

Рафинеријата за нафта ОКТА не процесира мазут со намена смалување на количините на сулфур, затоа е можно да се придобие мазут со соодветен квалитет само со купување на соодветна нафта. Пресметковните податоци за емисиите на сулфур при користење на мазут со 1% S, кои се движат околу $1500 \text{ mg SO}_2/\text{m}^3$ и номинални протоци на димните гасови при преработка на 2.5 мил. тони нафта годишно */реф.(4)*, прилог VI, понудуваат ориентација во однос на емисијските концентрации и емитираните количини во воздухот.

Во *табелата 2/13* се прикажани концентрациите на главните емитирани материи кои ги измерила централната лабораторија на МЖСПП во 2005 и 2006 година. Табелата споредбено ги прикажува и просечните годишни концентрации на избраните главни емитирани материи заедно со спектар на просечни месечни концентрации за 2008 година, кои инвестиции во технолошкото надградување сеуште се во тек и за 2009 година, кои новите технолошки процеси (комплетна десулфуризација, преработка на кисело-базните води и производство на елементарен сулфур) почнаа со редовно производство. Извор на резултатите е работниот мониторинг кој се изведува како непрекинато мерење со стационарни системи на мерните инструменти */реф.(4)*, прилог VI. Методологијата на мерење на емисиите со стационарни он-лине мерен систем е дадена во поглавјето **ПРИЛОЗИ, Прилог 3В**.

Табела 2/13: Споредба на емисијските концентрации и другите мерени параметри од производствените процеси (испуст VI.1.1.A)

Параметри	Единица	2005	2006	2008*	2009*	Јан. 2010	Јуни2010
Темп.на димните гасови	°C	235-296	228				
Релативна влага	%						
Притисок	kPa						
Проток на димни гасови	m ³ /h						115.000***
Конц.на прашина	mg/m ³	277-347	138				28 ** (21-35)
Концентрација на SO ₂	mg/m ³	2900-3500	2200	1927(731-4079)	921 (136-1395)	816 (775-890)	568 (376-723)
Конц. на NOx (како NO ₂)	mg/m ³	260-312	245	227 (133-328)	125 (11-233)		286 (244-330)
Концентрација на CO	mg/m ³	76-130	74	91 (50-150)	55 (13-109)		69 (59-119)
Концентрација на CO ₂	%	6,7-6,8	9,1				
Концентрација на O ₂	%	12	9				

*просечна годишна вредност и подрачје на просечни вредности

**просек на резултатите за 23-30 јуни 2010

***дневен просек за 23-30. Јуни 2010

Од прикажаните резултати на мерењата може да се види следново:

- Сите димни гасови од производствените процеси се доведени до еден испуст, т.е. 150 м висок оцак (со ознака VI.1.1.A);

- Концентрациите на емисии на SO₂ кои се измерени во 2005, 2006 година и во првата половина на 2008, се во суштина повисоки од пресметаните вредности врз база на содржината на сулфур;
- Водењето на технолошките процеси е потребно, што е видливо и од самите осцилациите на резултатите на мерењата на ниво на месечни просеци и потребните одржувања, односно корекции;
- Ефектите од воведените постапки се евидентни.

Годишните и месечните просечни измерени емисии на концентрации на SO₂ од производствените процеси во Рафинеријата ОКТА се движат во рамките на емисиите на европските рафинерии за нафта, но со надпросек. Значајно смалување на емисиите на сулфур ќе биде можно да се достигне со смалување на потрошувачката на течните енергенти. **Испустот** со ознака **VI.1.1.B** од процесот на **хидродесулфуризација на дизелското гориво** е вброен помеѓу помалите извори на емисии во воздухот. Количините на димни гасови се движат околу 7500 m³/h, најголемите емисии на концентрации на сулфур може да се до 300 mg/m³ (изразено како NO₂) **/пепф.(4)**, стр. 89, табела VI.1.4/.

2.3.1.1.2 ЕМИСИИ ОД ЕНЕРГЕТСКИТЕ ОБЈЕКТИ

Рафинеријата за нафта ОКТА располага со 5 котли. Трите котли (тип ВК3-75-39 GMA) испуштаа димни гасови во воздухот преку 80 м висок оџак (ознака на изворот VI.1.1.C), котелот STB-1500 и HDK-1500 имаат секој свој испуст (ознака на изворот VI.1.1.D односно VI.1.1.E).

Во **табелата 2/14** се прикажани концентрациите на главните емитирани материи кои ги измерила Централната лабораторија на МЖСПП во 2005 и 2006 година, споредбено пак се прикажани и просечните годишно измерени емисијски концентрации (и подрачјата на просечни месечни концентрации) за 2008 и 2009 година. За 2008 и 2009 година дадени се подрачјата на просечни месечни концентрации на избраните главни емитирани материи **/пепф.(4)**. Методологија на мерењето на емисии со преносни мерни инструменти е наведена во поглавјето **ПРИЛОЗИ, прилог 3С**.

Табела 2/14: Споредба на емисииските концентрации и други мерени параметри од енергетските објекти (испуст VI.1.1.C,D и E)

Параметри	Единица	2005/2006			2008*	2009*
	Испуст	VI.1.1.C	VI.1.1.D	VI.1.1.E	VI.1.1.C	VI.1.1.C
Темп.на димни гасови	°C	93	206	189		
Релативна влага	%					
Притисок	kPa					
Проток на димни гасови	m ³ /h					
Конц.на прашина	mg/m ³					
Концентрација SO ₂	mg/m ³	1647	0	0	2686 (2314-3362)	2162 (1300-3111)
Конц.на NOx (kot NO ₂)	mg/m ³	241	208	285	353 (208-434)	307 (286-332)
Концентрација на CO	mg/m ³	60	93	91	55 (7-145)	143 (126-162)
Концентрација на CO ₂	%	3	9	6		
Концентрација на O ₂	%	14	10	5		

*Просечни годишни вредности и подрачје на просечни вредности

Високите емисијски концентрации за SO₂ од 2005/2006 година вклучително до Јули 2009 можеби се последица на поголема содржина на сулфур во течниот енергент (мазутот) или пак во поголмата сигурност на мерењата. Од резултатите на изведените мерења и од расположливите податоци за измерените протоци на димни гасови, за нивната температура и содржината на влага, и од начинот на давање на резултати од мерењата не е можно сигурно да се споредат максималните концентрации и максималните емитирани количини за поединечните материји кои произлегуваат од апликацијата на ИПС дозволата */реф.(4)/* со измерените вредности во табелата *2/14*. На располагање останува само теоретската пресметка по која требаат емисијските концентрации пр. SO₂ да се помали од 1500 mg/m³.

Помалата емисијска концентрација, особено на сулфурен диоксид, можно е да се достигне само со промена на основниот енергент, т.е. со смалување на содржината на сулфур во мазутот, како што е одредено во Правилникот за квалитет на течните горива (погл. **ПРИЛОЗИ, прилог 3А**) ,пред се па со реконструкција на 56 MW_{th} котел, така да вкупната топлинска моќ на еден котел биде < 50 MW_{th}, што ќе го класифицира помеѓу средните горивни уреди.

2.3.1.1.3 ЕМИСИИ ОД РЕЗЕРВОАРИТЕ И ПРЕТОЧУВАЛИШТАТА

Емисиите во воздухот, особено емисиите на испарување на јагленоводороди (VOC), се главни емисии кои настануваат при складирање на нафта и нејзините деривати во резервоарите како и при ракување со тие материји на подрачјето на рафинеријата. До емисија на јагленоводороди доаѓа поради загуба при евапорација на течностите при складирање, и последично поради промените на нивоата на складираните течности во акумулациите. И кај лебдечките покриви, резервоарите претставуваат важен извор на емисии на VOC во воздухот. Помеѓу главните примероци на емисии од резервоарите ги вбројуваме недостатоците на системите за заптивање. Во основа важи дека емисиите на VOC се зависни од парниот притисок за складирање на медиумите како и од типот на резервоарот.

Емисијата на VOC во воздухот од складирањето на нафтата и нафтени деривати претставува повеќе од 40% од заедничките емисии на VOC во рафинериите. Емисиите од резервоарот ги третираме како површински емисии. Промената на надворешната температура во текот на денот и ноќта и недостатоците при заптивањето на резервоарите предизвикуваат т.н. "дишење" на резервоарите што води до промена на волуменот на течноста и парната фаза над огледалната површина на складираниот медиум и последично до испуштање на емисии.

Како референтна вредност за емисии на нафтени деривати од складирањето на нафтата и дериватите, што се базира врз различни методологии и мерења */реф.(5)/*, може да ја користеме екстраполираната вредност 170 -200 t на јагленоводороди годишно при капацитет на рафинеријата од 1 мил.тони/год. При преточување на течните нафтени деривати при атмосферски притисок течната фаза ја поместува заситената пареа во приемниот резервоар или другите садови. Полнењето и празнењето на резервоарите и вагонските и камионските цистерни претставува значаен извор на емисија на VOC, особено кај повеќе испарливите деривати, каде загубите достигнуваат и до 0,05 % од преточените количини */реф.(5)/*.

Кај емисиите на VOC од резервоарите потребно е да се оделат и резервоарите во кои, поради одвезувањето за продажба, редовно се изменуваат нафтени деривати кои потоа повторно се полнат, како и резервоарите кои служат како државни резерви и каде што складираниот материјал се заменува годишно или поретко. Од другите манипулации потребно е како извор на емисии на VOC да се земат во предвид емисиите од резервоарите за подготовка на комерцијалните мешавини, вентилите, пумпите и процесот на самото мешање.

Рафинеријата ОКТА располага со вкупен бруто волумен на резервоарите околу 392.000 m³. Индикативна проценка на волумените на резервоарите за поединечните видови на деривати, оценка на ефективните полнења (90%) и нацрт на површините по групи на резервоари е прикажан во *табелите 2/15*.

Табела 2/15: Резервоарски капацитети за складирање на сурова нафта, меѓу-производи и крајни производи

	Бруто складишен капацитет на резервоарите (m ³)	Максимална складишна количина* (m ³)	Површина на резервоарите* (m ²)
Сурова нафта	150.000	135.000	7.948
Бензински фракции	54.900	52.155	4.478
Дизелски фракции	47.100	42.390	3.171
Керозин и авионско гориво	12.000	10.800	603
Мазут и масло за домаќинството	121.400	112.902	5.404
Гасови (LPG)	6300	6300	1.920
Вкупно	391.700	325.530	23.524*

* За складирање на сурова нафта, при преработувачки капацитет на рафинеријата околу 1 мил.т/год. во употреба само 3 резервоари по 30.000 m³ складишен волумен (максимална складишна количина околу 81.000 m³ и површина на резервоарите, кои се во употреба околу 4800 m²)

При оценка на емисиите на VOC од резервоарите во воздухот, поради "дишење", ги вбројуваме пред се емисиите од:

- резервоарите за сурова нафта,
- резервоарите за бензин.

Емитираните емисии од складирањето на керозинот како и дизелското гориво и мазутот се за фактор 100 до 1000 помали на единица површина на резервоарите, односно волуменот за складирање. Суштински помали, практично занемарливи се емисиите на складираниот мазут.

Индикативните пресметки на емисиите на испарливи јагленоводороди од резервоарите ("дишење" на резервоарите) и емисии од утовар и растовар на контејнери и камиони и вагон цистерни, кои се направени по различни методологии ги покажуваат вредностите во Табела 2/16. Пресметки на емисиите од утовар/истовар на контејнерите или товарење на камионски и вагонски цистерни се темелат на претпоставките:

- нафтовод со нормален капацитет 2,5 мил.т/год работи 40% од времето во годината со капацитет околу околу 350 m³/h;
- во употреба се само три резервоари за складирање на нафта;
- 90% наполненост на резервоарите;
- 8 пати годишно складирање на сурова нафта;
- волуменот на резервоарот за складирање на бензин за продажба 45.000 m³;
- продадена количина на бензин 264.000 m³/годишно;
- 6 пати годишна работа за складирање на бензин за продажба.
- заситен парен притисок за фактор 100 (керозин) до 1000 (дизел гориво, мазут) е помал од заситениот парен притисок за бензин.

Табела 2/16: Оценка на годишните емитирани количини на лесни јагленоводороди при складирање и при полнење/празнење на резервоарите на сурова нафта и крајни производи

Складирани сировини и продадено гориво	Количина (т/год.)	Емисии на јагленоводороди		Дел на емисија од количини на проточниот медиум (%)
		Дишење на резервоарот (т/год)	Полнење/празнење (т/год)	
Сурова нафта	1.000.000	55-100	110	0,02
Бензин	193.000	67-140	200	0,1
Други деривати (дизел, мазут, керозин)	752.000	4-12		
Вкупно		166 - 200	300	0,05

2.3.1.1.4 ФИГУРИВНИ ЕМИСИИ

Во Рафинериите за нафта, и во најмалите, постојат барем околу 10.000 помали извори на емисии на јагленоводороди во воздухот. Емитираните количини сигурно се мали, но поради големиот број, како збир не се занемарливи. Помеѓу малите извори на емисија ги вбројуваме вентилите, прирабниците, различни пумпи за заптивање, металните споevi и испустите од уредите под зголемен притисок, како и друго. До помали испуштања доаѓа и поради корозија на металните цевки или слоевите и позорноста на бетонот.

Решавањето на проблематиката започнува при квалитетна инвентаризација на потенцијално малите извори на емисии, изработка на катастар на изворите и определување на степенот на веројатност на појава на такви емисии, што е значително за секоја рафинерија. Клучните решенија се во квалитетен програм на редовен мониторинг и во подготовка на програма на редовно и периодично одржување на слабите места во процесната и логистичката опрема на рафинеријата.

Помеѓу помалите и специфични извори ги вбројуваме и објектите и уредите на прочистителните станици за технолошки отпадни води, особено загреваниот тристепенски сепаратор на масла, ловецот на масло и уредот за флотација. Вкупната количина на емитираните јагленоводороди од наведените објекти ја оценуваме, врз база на емисијските фактори */реф.(4)/*, на околу 3 тони/год., со претпоставка да сите објекти работат 8000 часа/годишно.

2.3.1.2 Загаденост на воздухот во околината на рафинеријата

На подрачјето на Рафинеријата за нафта ОКТА и во населбите Миладиновци и Мршевци се одвиваат мерења на загаденоста на воздухот, кои паралелно ги изведува стручна служба на Рафинеријата за нафта ОКТА и стручна служба на Министерството за животна средина и просторно планирање. Спомнатите стручни служби изведуваат мерења на различни локации. Мерните места за поединечните параметри се на следниве локации:

SO₂:

А.објект Т-079 на подрачјето на рафинеријата ОКТА (погл. **ПРИЛОЗИ, прилог 2**), анализатор SO₂;

Б.населба Миладиновци, анализатор SO₂ (во рамките на автоматската мерна станица);

В.населбата Мршевци, анализатор SO₂ (во рамките на автоматската мерна станица).

честички прашина (PM10), CO, O₃, NO₂, метеоролошки параметри:

Б.населба Миладиновци, анализатори (во рамките на автоматската мерна станица);

В. Населба Мршевци, анализатори (во рамките на автоматската мерна станица);

БТХ:

Б. Населба Миладиновци, анализатор БТХ (во рамките на автоматската мерна станица) од јануари 2010 па натаму.

седименти на прашина:

- 3 мерни места во населбата Бујковци
- 6 мерни места во рамките на подрачјето на Рафинеријата ОКТА (при Т-033, Т-800, Т-126, Т-062, кај оградата јужно од објектот К180b)

Резиме на резултатите од мерењето

Мерењата на концентрациите на SO₂ и честички на областана рафинеријата и населбите Миладиновци, Бујковци и Мршевци до 2006 година по класична влажни метод за земање

примероци и титрацијска анализа ги спроведуваат стручна служба ОКТА. Со титрацијска анализа ги одредуваме киселите компоненти во воздухот (не само SO₂), а концентрацијата на саѓи се определува рефлектометрично. Резултатите од мерењата се движат помеѓу 0,3 - 5 µg SO₂/m³ (MDK=150 µg SO₂/m³) и помеѓу 6 - 80 µg саѓи/m³ (MDK=50 µg саѓи/m³).

Од 2007 година натаму се одвива мерење со автоматски анализатори и тоа на подрачјето на рафинеријата (сопственик и управувач се стручните служби на ОКТА). Во соседните населби Миладиновци и Мршевци, од Декември 2008 година, во работа се автоматски мерни станици кои се интегрален дел на системот на државниот мониторинг на загадување на надворешниот воздух. Подрачјата на резултатите од мерењата на SO₂ во сите три мерни места и подрачјата на мерења на честички (PM 10) и NO₂ на две мерни места се прикажани во **табела 2 / 17**. За 2007 и 2008 година се прикажани само резултатите од мерењата на мерни станици на ОКТА, за 2009 година резултатите од мерењето на сите мерни места. За 2010 на располагање се резултатите од мерењата на државниот мониторинг само за месец Јануар */реф.(4) и реф.(7)/*.

Табела 2/17: Резултати од мерењата SO₂, PM10 и NO₂ на подрачјето на Рафинеријата ОКТА и во околните населби

	Единица	2007		2008		2009		МДК	Пречекорување МДК/год.	
		ОКТА	ОКТА	ОКТА	Миладиновци	Мршевци	Миладиновци		Мршевци	
SO ₂	µg /m ³	21,5 (3-35)	31,8 (2-73)	4,8 (1-14)	1,7-75	2,3-9,8	125 (24h просек.; 3 х годишно пречекорување)	0		
PM10	µg /m ³	-	-	-	17-300	10-328	50 (24h просек.;35 х годишно пречекорување)	73	154	
NO ₂	µg /m ³	-	-	-	10-30	10-25	200 (1h просек.;18 х годишно пречекорување)	0	0	

Врз основа на резултатите може да констатираме дека концентрацијата на сулфурот, односно SO₂, кои ја изразуваат концентрацијата на сулфурни соединенија во воздухот од 2007 година е не е веќе проблем за спомнување. Ова исто така важи и за времето на реконструкцијата на технолошките процеси. Веројатно, пред се биле проблематични емисиите на гасови кои имаат проблематичен мирис (H₂S, NH₃ и со нив поврзаните органски соединенија) и други кисели гасови или соединенија во гасовитата фаза, кои со водата создаваат кисели супстанции.

Како што кажуваат мерењата, од аспект на влијание врз здравјето не се проблематични концентрациите на NO₂, CO и O₃. Првите два мерени параметри се далеку под граничните емисијски вредности, озонот во текот на летните месеци се приближил, односно достигнал гранична вредност. Специфичен проблем на областа се честичките прашина помала од 10 микрони, бидејќи нивната просечна дневна концентрација ја надминува максималната дозволена, а во Мршевци речиси во половина од годината. Мерењата покажуваат зголемен број на пречекорување во есен и зима, а во пролетниот период ситуацијата е подобра. Ваквите односи укажуваат на тоа дека рафинериите не се главен извор на честички прашина, особено ако го споредиме сличните месечни движења на концентрација на честички прашина во близината на рафинеријата и во Скопје (пр.Јануар 2009).

Во Јануари 2010 на локацијата на Миладиновци почнаа да се изведуваат ВТХ мерења. Бензенот е меѓу ВТХ најпроблематичните соединенија, како резултат на нискиот праг на токсичност. Концентрацијата на бензен беше целиот месец Јануари, и покрај близината на рафинеријата и полначите на лесна нафта многу ниско и не надминува 0,8 mg / m³. За очекување е да се влошиво текот на летото.

Неколку години се одвиваат и мерења на таложената прашина, кои ги изведува Рафинеријата ОКТА и стручните служби на МЖСПП. Резултатите од мерењата кои ги изведува рафинеријата се на располагање од 2007 година, додека резултатите на МЖСПП го опфаќаат периодот од 2007 и 2008 година. Изведувањето на мерењата и граничните вредности на седиментите на прашина ($300 \text{ mg/m}^2/\text{ден}$), кои ги сврстуваме помеѓу изворите на загадување на земјата, имаат основа во постарите прописи за загадувањето на воздухот, кои се наведени во поглавјата **ПРИЛОЗИ, прилог 3А**.

Резултатите од мерењата на седиментите прашина во зоната на Рафинеријата ОКТА */реф.(4)/* и во населбата Бујковци */реф.(6)/*, изразени во $\text{mg/m}^2/\text{ден}$, ги прикажуваме споредбено во **табелата 2/18**. Резултатите се дадени како месечен просек за шест мерни места на подрачјето на Рафинеријата ОКТА и резултатите од мерењата во населбата Бујковци за наведените периоди. Од споредбата на резултатите од мерењата видлив е голем расчекор помеѓу дадените резултати (фактор 100-1000), што укажува на грешка во пресметката. Повисоки нивоа на концентрација на суспендирани прашина кои се прикажани во табелата укажуваат на такви нивоа на загадување на воздухот со честички прашина кои се типични за подрачја со тешка индустрија а не на подрачјето каде што рафинеријата е единствен значаен извор на емисии, бидејќи овој тип на индустрија не е меѓу карактеристичните извори на емисија на честички прашина.

Табела 2/18: Резултати од мерењата на седименти на прашина на подрачјето на Рафинеријата и во населбата Бујковци

Месец / Единица	ОКТА 2007	МОЕРП 2007	ОКТА 2008	МОЕРП 2008	ОКТА 2009
	$\text{mg/m}^2/\text{ден}$	$\text{mg/m}^2/\text{ден}$	$\text{mg/m}^2/\text{ден}$	$\text{mg/m}^2/\text{ден}$	$\text{mg/m}^2/\text{ден}$
Јануар	0,80	20 - 150	0,9	100 - 150	0,09
Фебруар	1,28	220	1,27	180 - 580	0,08
Март	0,11	350 - 400	1,92	180 - 580	0,09
Април	0,12	350 - 400	0,10,08	180 - 580	0,07
Мај	0,1	110 - 300	0,08	180 - 580	0,13
Јуни	0,05	110 - 300	0,08	200 - 320	0,08
Јули	0,06	110 - 300	0,07	200 - 320	0,09
Август	0,08	200 - 510	0,09	90 - 800	0,11
Септември	0,13	480 - 820	0,09	90 - 800	0,15
Октомври	0,05	250 - 500	0,09	230 - 310	0,14
Ноември	0,05	250 - 500	0,14		0,16
Декември	0,06		0,07		0,14

2.3.1.3 Емисии на отпадни води

Технолошките процеси на преработка на нафтата и производството на комерцијалните нафтени деривати се релативно големи потрошувачи на вода. Се работи пред се за процесна вода, претежно за процесна пара и ладење. Во технолошките канализации се собираат сите отпадни води кои ги водиме на тристепенска прочистителна станица. Прочистената технолошка отпадна вода истекува од прочистителната станица преку мерната точка **N-17**.

Собраните атмосферски води, кои по правило се помалку загадени, од сепараторот на масло/вода, преку мерната точка **N-18**, истекуваат во каналот за атмосферски води. Количините на овие води се движат зависно од количините на атмосферските паѓања и годишно се помеѓу 130.000 и 200.000 m^3 . На излезот на сепараторот за масло/вода се прифаќаат само групи на липофилни материи (MDK e15 mg/l).

Водостопанската дозвола */реф.(4)*, прилог 1/ ги пропишува ред на мерни параметри и гранични вредности за испуштање на прочистените технолошки отпадни води во реципиентот. Земањето мостри и хемиските анализи на отпадните води на контролен пункт во N-17 се врши секојдневно. Во *табелата 2/19* се прикажани видовите на параметри и граничните вредности за поединечните мерени параметри по водостопанската дозвола со додадени гранични вредности за ањони. Во *табелата 2/20* се прикажани количините на прочистените отпадни води, подрачјата на просечни дневни вредности и просечните годишни вредности на измерените параметри за 2007, 2008 и 2009 година.

Табела 2/19: Гранични вредности на поедините параметри за испуштање на технолошки отпадни води од Рафинеријата ОКТА во приемникот

Параметар	Максимално дозволена концентрација
pH	7,5 – 8,5
Температура (°C)	30
Хемијска потрошувачка на кислород (mgO ₂ /l)	100
Биолошка потрошувачка на кислород (mgO ₂ /l)	20
Вкупни липофилни материи (mg/l)	15
Минерални масла (mg/l)	3
Фосфати (како P) (mg/l)	2*
сулфати (како SO ₄) (mg/l)	**
хлориди (како Cl) (mg/l)	***
Суспендирани материи (mg/l)	30

*Гранични вредности/SLO/ за нечувствителни приемници;**граничната вредност се пресметува врз основа на добрата состојба на водата и протоците;***граничната вредност се определува со анализа на токсичноста

Табела 2/19: Измерени количества на технолошки отпадни води, подрачје на измерени дневни вредности и годишни просеци на измерените параметри за 2007, 2008 и 2009 година.

Параметар	2007	2008	2009
Проток (m ³ /год)	1.224.000	1.203.000	1.179.000
pH	7,8	7,7	7,78 (7,3-8,5)
Температура (°C)	-	-	-
KPK (mgO ₂ /l)	52	47 (10-100)	34 (10-90)
ВРК5 (mgO ₂ /l)	-	-	-
Скупне lipofilne snovi (mg/l)	8	6,35 (1-13)	2,51 (0,1-7,7)
Индекс на минералните масла	-	-	-
Амониум (NH ₄ ⁺) (mg/l)			
Фосфати (како P) (mg/l)	0,1	0,1(01-02)	0,03
Сулфати (како SO ₄) (mg/l)	246	402 (190-420)	184 (68-398)
Хлориди (како Cl) (mg/l)	81,5	89 (40-163)	74 (44-198)
Нерастопени материи (mg/l)	26	25 (5-28)	16 (1,3-27)
Метали (Pb,Ni,As,Cr, Mo,Sb,V,Hg) (mg/l)			

Во барањето за добивање на ИРПС дозвола */реф.4/* прикажани се две анализи на прочистени технолошки отпадни води кои биле изведени во 2006 година и опфаќаат поширок спектар на мерени параметри, како и анализите во 2008 и 2009 година за кои рафинеријата редовно известува. Кај двете анализи отстапуваат како попроблематични суспендираните (нерастопените) материи, кои значително ги надминуваат граничните вредности одредени во

водостопанската дозвола. Концентрацијата на липофилни материи покажува добра работа на прочистителната станица за отпадни води.

Резултатите од контролните теренски мерења и хемијските анализи на сегашни примероци на атмосферски отпадни води (контролна шахта, ден 5.5.2010) укажуваат на солидно дејствување на API сепараторот и мала загаденост на водите надвор од дождовниот период.

Сите мерени параметри се складни со сите гранични вредности за испуштање во Бујковачка река, под прашање е само релативно високата концентрација на суспендирани (нерастопливи) материи. Резултатите од мерењето се релативно слични на некои од базичните хемијски карактеристики на подземните води од подрачјето на рафинеријата (*електропроводност: 1080 $\mu S/cm$; збирот на концентрациите на метали /Pb,Ni,As,Cr, Mo,Sb,V,Hg/ ниво Cr под граница на детекција <,006 mg/l; граница на детекција на Hg =0,15 $\mu g/l$).*

Мерењата и анализите од работниот мониторинг и дополнителните истражувања кои се изведени на сегашен примерок во рамките на оваа студија кажуваат дека мерените параметри на емисиите на отпадни води по правило се во согласност со одредени водостопански дозволи и се во рамките на граничните емисииски вредности пр. потрошувачката на кислород (BPK₅) и минерални масла-чисти нафтени деривати (т.н. индекс на минералните масла. Двата параметри и ги наведува и ограничува Водостопанската дозвола */реф.(4)*, прилог 1/.)

При количина од околу 1.200.000 m³/годишно прочистени индустриски отпадни води и концентрации на липофилни материи во отпадните води помеѓу 2-8 мг/л, годишната емисија на липофилни материи во Буковачката река се движе помеѓу 4 и 10 тони/год. Бидејќи вкупните липофилни материи претставуваат пред се минерални масла, може да оцениме дека годишната емитирана количина на минерални масла со прочистените отпадни води е помеѓу 1,5 до 7 тони/год., односно. 1,5-7 год/тони преработена нафта, што е сосема повољно. Така што при еден милион тони годишно преработена нафта се доближува до договорениот стандард (3 г минерални масла/тон преработена сурова нафта), постигнат од страна на повеќето европски рафинерии.

Количината на вкупни органски материи, изразена како хемијска потрошувачка на кислород, се движи помеѓу 40 и 63 тони/год., што е значајно оптоварување за малата река со низок среден проток и слабо проветрување. Покрај тоа, протокот на реката е контролиран со брана кај населбата Бучинци, и при зголемени атмосферски паѓања не се променува.

2.3.2. Третман на создадениот отпад и идентификација на старите оптоварувања на животната средина

2.3.2.1 Видови на генерирани отпадоци

Рафинериите на нафта не ги категоризираме помеѓу поголемите генератори на отпадоци. Главните извори на технолошки отпадоци настануваат во технолошките процеси, при складирање и преточување на нафтата и нафтениите деривати како и на прочистителната станица за отпадни води. За рафинеријата за нафта е карактеристично количините на отпадоци, особено замастената мил за која е потребен еден од облиците на крајно згрижување (постапка D1 - D15), да се намалат, додека количините на биолошка мил од отпадните води да се зголемува.

Најголемиот дел од мрсни отпадоци во цврста и течна фаза се враќаат во почетната фаза на преработка по претходна оделување на три компоненти: нафтени деривати, вода и седименти.

Постапката се одвива по приемот на мешавината во приемниот резервоар сепаратор или при поголеми количини во базените 181/1,2.

Во технолошките процеси на преработка на нафта настанува мил и на греачите на водата од котелот и отпадоци од ладилните колони (настануваат при одржувањето), истрошена филтрирана глина и отпадоци од процесите на десулфуризација на нафтените деривати, кои содржат сулфур. Друг голем извор е отпадната мил од котелската вода и слојот на огноотпорни материјали кои настанува во процесите на енергетиката, како и земјата и ископите контаминирани со нафтни производи.

Трета поголема група на отпадоци се отпадоци кои настануваат на прочистителните станици за технолошка отпадна вода и во сепараторот на атмосферски отпадни води. Талогот кој го содржат нафтените деривати и настанува во технолошките процеси, во резервоарскиот парк, во пумпните станици, преточувалиштата и полначите на камионски и вагонски цистерни и замаслените кондензати од обработката на процесната опрема со пареа се води на и третира во тристепенски резервоари-сепаратори, кои се загревани со пареа. По тристепенската сепарација добиваме деривати со помалку од 2% вода кои ги враќаме во преработувачка на сурова нафта, водната фаза ја дренираме од дното на сепараторите.

Во случај на појава на поголеми количини на нафтни седименти и мил, сепарацијата масло/вода најпрво се одвива во интервенцијските базени, потоа горниот слој се пумпа во загревана трослојни резервоари-сепаратори.

Вкупната количина на генерирани отпадоци (пред преработката, односно конечното згрижување) се движат помеѓу 250 и 500 тони/год., односно 0,25-0,5 kg на тон преработена сурова нафта.

Рафинеријата ОКТА можеме да ја категоризираме помеѓу рафинериите со релативно мали количини на генерирани отпадоци. Списокот на генерираните отпадоци со класификацијски број на отпадокот по Европскиот каталог на отпадоци (и составниот дел на законодавството на Република Македонија во поглавјето **ПРИЛОЗИ, прилог 3А**), изворот на настанување, евидентираниите количини и тековниот начин на третман се прикажани во **табелата 2/21**.

Табела 2/21: Список на главни видови на генерирани отпадоци, извор на настанување, проценка на количините и начин на третман

Бр. На класа на отпадокот	Име на отпадокот	Извор на настанување	Евидентирани количини (т., односно м ³ /год)	Тековен начин на третман
		Технологија		
05 01 02*	Мил од одсолувањето	Блок за одсолување на нафтата	165 т/год.	Прием и преработка во сепараторот на ПС
05 01 03*	Мил од резервоарот	Резервоари и собирни садови на инсталацијата	22 т/год.	Прием и преработка во сепараторот на ПС
05 01 05*	Разлиена нафта	Излевања при интервенцијски процедури на процесната опрема	Недефиниран	Исплакување со воден млаз, прием во Т-181/1.3, третман во сепараторот на ПС
05 01 06	Нафтена мил при одржување на уредите	Периодична контролна интервенција на процесната опрема	Недефиниран	Прием и преработка во сепараторот на ПС
05 01 14	Одпадоци од ладилните колони	Ремонтни поправки, филтри		Нема информации
05 01 16	Одпадоци, кои содржат сулфур, од десулфуризацијата на нафтените деривати			Нема информации
07 07 03*	Халогенирани органски растворувачи, течност за миење	Лабораторија	0,2 т/год.	Враќање во постапката на преработувачка на сурова

Бр. На класа на отпадокот	Име на отпадокот	Извор на настанување	Евидентирани количини (т.,односно м ³ /год)	Тековен начин на третман
	и алкохол			нафта
Енергетика				
10 01 22*	Водна мил, која содржи опасни материи од чистењето на котлите	Надворешен стран котел	100 м ³ /год (заедно со водата за миење)	Преработка во базените 193/1,2,3 на ПС
10 01 23	Водна мил од чистење на котлите, кои не се наведени под 10 01 22*	Внатрешен стран котел	100 м ³ /год (заедно со водата за миење)	Преработка во базените 193/1,2,3 на ПС
Одржување				
12 01 01	Поднесоци и струготина од железо	Механичка работилница или одржување на објектите	Недефиниран	Екстерна преработка
12 01 13	Отпадоци од подготовката	Механичка работилница или одржување на објектите	Недефиниран	Екстерна преработка
12 03 02*	Отпадоци од одмастувањето на пареата	Замастени предмети и објекти, каде што е достапна пареата	10 м ³ /год (кондензат со јагленоводороди)	Третман на ПС
13 07 03*	Други видови на горива, вклучително и мешавини	Лабораторија	10 м ³ /год мешавина нафтени деривати	Враќање во процесот на преработка
Сектор за безбедност				
16 05 05	Гасови во садови под притисок, кои не се наведени под 16 05 04*	Неупотреблив азот заради присуство на кислород	20 т/год.	Испуштањето на азот и изедначување на притисокот
Одржување				
16 06 01*	Оловни акумулатори		Недефиниран	Екстерна преработка
Технологија				
16 08 01	Истрошени катализатори	Технолошка инсталација Т-010	20-40 т/год.	Екстерна преработка
16 11 06	Отпадни облоги и огноотпорни материјали од не-металуршки процеси кои не се споменати под 16 11 05*	Технолошка инсталација Т-010 (одржување на печките)	Недефиниран	Екстерно одложување како неопасен отпадок (без анализа)
Резервоарски парк				
17 05 03*	Почвата и камењата кои содржат опасни супстанции	Околината на резервоарите	Недефиниран	Одлагање на мешавина земја и седименти на резервоарот во базенот Т193 (без анализа)
Прочистителна станица за отпадни води				
19 02 05 *	Мил од физичко-хемиски третман што содржи опасни супстанции	Седименти и флотати од механичката сепарација, односно флотацијата	10 м ³ (без вода, односно ц-ца. 250 м ³ /год.недехидрирано)	Складирање/одложување во базените Т-193/1,2,3
19 03 05	Друг стабилизирани отпад кои не е наведен под 19 03 04*	Резервоарите и садовите (стабилизирани пирофолни соединенија)	Недефиниран	Екстерно одложување како неопасен отпадок (без анализа)
19 08 12	Мил од биолошки пречистителни станици за индустриски отпадни води, кој не је наведен 19 08 11*	Таложник на биолошката прочистителна направа	10 м ³ (без вода) односно ц-ца. 500 м ³ /год (недехидрирано)	Складирање/одложување во базените 195/1на ПС (без анализа)
19 08 99	Други видови на отпадоци (од прочистување на отпадните води)	Двослоен таложник за мил од санитарната инсталација	2 м ³ (без вода) односно околу 100 м ³ /год	Одложување во базените 195/1,2 на СN (без анализа)

Бр. На класа на отпадокот	Име на отпадокот	Извор на настанување	Евидентирани количини (т.,односно м ³ /год) (недехидрирано)	Тековен начин на третман
Разни извори				
20 01 01	Хартија, картон	Разни извори	Недефиниран	Екстерна преработка
20 01 08	Биоразградливи кујнски отпадоци	Фабричка кујна и кантина	Недефиниран	Екстерно одложување како неопасен отпадок
20 01 36	Отфрлените електрична и електронска опрема која не е наведена под 20 01 21, 20 01 23, 20 01 35	Одржување на опремата, електро-работилница	Недефиниран	Екстерна преработка
20 01 40	Метали	Различни извори, работилници за одржување	Недефиниран	Екстерна преработка
20 01 99	Други видови на отпадоци (од групата на комунални отпадоци)	Различни извори, работилници за одржување	Недефиниран	Екстерната преработка, односно екстерното одложување како опасен отпадок

Специфична група на отпадоци се истрошените катализатори кои пред се се употребуваат во процесите на хидродесулфуризација и каталитичкиот реформинг и изомеризацијата. Вкупните количини се движат помеѓу 15-50 тони/год. за рафинерија со Hydroskimming конфигурација со изомеризација која преработува околу 1 мил.тони нафта годишно. 90% од количината на годишно потрошените катализатори се регенерираат. Се работи пред се катализатори кои содржат платина, додека 5-10% од количината на катализаторите делумно се губи или од различни причини се одложува.

2.3.2.2 Тековна практика на преработка и крајно депонирање на отпадоците

Основниот концепт на третман на отпадоците од технолошките процеси, процесите на складирање и преточување на нафтени деривати, енергетиката, контаминираната земја и милта од преработката на технолошките отпадни води практично не се разликува од начинот на раниот период на работа Рафинерија. Основниот концепт при третман на отпадоците е како и кај енергетиката задоволувачки. Три групи на базени овозможуваат:

- интервенцијско прфаќање на поголеми количини (дури и) силно загадени води и мил (Т-181/1,2);
- прифаќање на водна мил со поголем дел на аноргански материи, кои се малку загадени со нафтени деривати (Т-193/1,2,3);
- прифаќање на мил од биолошкиот степен на преработка на отпадните води и седиментите на санитарните води (Т-195/1,2).

Првите две групи на базени имаат функција на сепаратори на течните отпадоци на 3 слоја:

- лебдечки слој на нафтени деривати;
- слој на вода;
- слој на седименти кои остануваат на дното на базенот.

Оделените лебдечки нафтени деривати се пумпат во сепараторот за загревање (Т-202) и се враќаат во преработувачка заедно со суровата нафта. Количината на така оделените и преработени нафтени деривати се движи помеѓу 1300 до 2400 т/год./*реф. (4)*/. Во базените Т-193 останува претежно анорганска мил, која би требало со намена преработка, односно крајно згрижување, во иднина да ја презема специјализирано претпријатие за третман со отпадоци. Постапката во согласност со одредбите на Законот за третман на отпадоци (Службен весник на

РМ, 68/2004, член 33) само условно ја вбројуваме помеѓу постапките "складирање". Складирање на отпадоците со намера преработка (постапка R) е всушност ограничено на 3 години, складирањето на отпадоците со намена конечно згрижување на само 1 година.

Останатата мил од биолошкиот степен на чистење и стабилизираниот мил од двостепенскиот таложник остануваат на дното на базенот Т-195/1,2. Дури и ако по сите години на работа на рафинеријата на дното остануваат релативно мали количина на стабилизирани биолошка-мил, методот е во основа одложување на течен отпад во бетонски базен. Постапката затоа ја класифицираме помеѓу постапките на крајно згрижување (постапка D).

Аеробната преработка на мешавината на земја и анорганска мил со нафтени деривати со привремено мешање на отворено може да се стави во редот на постапки на преработка (постапки R), ако преработената и минерализираната мешавина може да се употребува како соодветен материјал за позната намена (пр.земја за прекривен слој за комуналните депонии).

Основна карактеристика на третманот на отпадот создаден во областа на Рафинеријата ОКТА е добро технолошко и техничко усмерување на секој материјален тек на отпадоците и затворање на тековите на материји во рамките на подрачјето на рафинеријата. Сепак, за конечното решение за третманот на поголемиот дел од отпадоци, кои не е можно повторно да се употребат во технолошката постапка на рафинеријата, на располагање нема подетални анализи на податоците со кои може да ги окарактеризираме поедините видови отпадоци, пред се нивните опасни содржини. Исто така, постоечките постапки за преработка на отпадоци и депониите/бетонските базени/ за одлагање немаат соодветни дозволи. Суштински, соодветноста на постојните бетонски базени за депонирање на опасните отпадоци е неизвесна, поради неизвесните карактеристики.

2.3.2.3 Идентификација на стари оптоварувања и други потенцијални извори на загадување на подрачјето на Рафинеријата за нафта ОКТА

2.3.2.3.1 ИСТОРИЈА НА ИНЦИДЕНТИ ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

Периодот по стартот на работата на рафинеријата е поврзан со повеќе инциденти и излевања на нафтени деривати како и со последици врз околината. Најголеми последици инцидентите предизвикале врз квалитетот на подземните води кои како вода за пиење во минатото и ред години по инцидентите се користени од жителите на околните населби. Дури и ниски нивоа на нафтени производи растворени во вода предизвикани непримерни органолептичките својства на водата за пиење.

Во 1983 година дојде до излевање на дизелската фракција од меѓуфазниот резервоар. И покрај заштитниот базенот дојдено е до излевање на нафта во каналот помеѓу оградата на рафинеријата и селото Бујковци. Како интервенциски и санацијска мерка е исчистен каналот и ископана е и забетонирана шахта со сепаратор за масло/вода, во која по вкопани цевки дотекуваат загадени атмосферски води, што делумно се очистуваат и пренасочуваат во реката Бујковци.

Во 1984 година дојдено е до несреќа на процесната опрема за т.н. етилизиција на бензинот, при додавање на оловен тетраетилен $Pb(C_2H_5)_4$. На земјата се излеани бензин и боја. За спречување на загадувањето на поширокото подрачје е ископан канал и е пумпана чиста вода, оделувана е лесната бензинска фракција од водата, контаминираната вода е пумпана во прочистителната станица. Оваа хаварија предизвика загадување на подземните води и земјата на поширокото подрачје.

Во 1985 година дојде до загадување на подземните води на подрачјето на населбата Миладиновци, што се одрази на квалитетот на водата за пиење во селските бунари и пумпните

станции. Контаминацијата ја предизвика хаваријата на инсталацијата за пренос на нафтени деривати на подрачјето на полнилницата на автомобилските цистерни, каде нафтениот дериват се излеал во земјениот канал под преточувалиштето. Каналот подоцна е забетониран, доградена е собирна шахта за загадена вода и евентуално присутните нафтени деривати и е инсталирана вертикална пумпа која собраната содржина во собирната шахта ја препумпува во прочистителната станица.

По 1985 година не е евидентирана еколошка несреќа, но рафинеријата поради несоодветни органолептици и загадени подземни води ја уредила водоводната мрежа за населбите Бујковци и Миладиновци, кои како вода за пиење го користат од истиот водоснабдителен систем како и Рафинеријата за нафта ОКТА (пумпната станица Јурумлери). Подземните води во селските бунари се користат за наводнување на градините.

2.3.2.3.2. ПОСЛЕДИЦА ОД ИНЦИДЕНТИТЕ ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

Излевањата од 1984 и 1985 година немаат оставено поголемо оптоварување врз животната средина кое како такво изразено би го познавале во период подолг од две десетлетија, како што е случајот на првото излевање на дизелско гориво во 1983 година.

Квалитетот на подземните води на подрачјето западно од резервоарите (Т-029,Т-028,Т-024) и пумпната станица за мешање (Т-053), поради слабата водопропустливост на земјата се подобрува многу бавно. Појавата на нафтени дамки или "извори" на нафтени деривати на одредени подрачја на површината на земјата укажуваат дека постојат под површината на подрачјето на влијание на рафинеријата т.н. "цебови" на нафтени деривати и контаминирана земја. Главни извори на нафтени деривати кои се појавуваат на површината на земјата се видливи на подрачјето покрај оградата на рафинеријата западно од резервоарите (Т-029, Т-028, Т-024) и пумпната станица за мешање (Т-053). Таму, во ров покрај патот,тече водата од дождот со евидентни траги од нафтени деривати (*преглед на теренот 07.04.2010 година*). Загадената вода течеше кон бетонската шахта, во која се доведени санацијски дренажни цевки по инцидентот во 1983 година.

Помали "извори" на мешавина на вода и нафтени деривати од земјата се евидентирани и во западна насока од резервоарите (Т-029, Т-028, Т-024) и пумпната станица за мешање (Т-053) и тоа спроти станбениот објект Бујковци бр.32 и Бујковци бр.34. Присуството на нафтени деривати во водите и земјата на тоа подрачје се гледа:

- во сензоричкото испитување на јадрата на структурните бушотини, особено Р-30 до Р-32 (погл. **ПРИЛОЗИ, прилог 4**);
- во визуелните резултатни, сензоричките и хемијските анализи на подземните води земени како примерок на ова подрачје (*погл.4*)
- и во изгледот на водите во подрумите на стамбените објекти бр. Бујаковци 32 и бр.Бујаковци 34.

Претпоставуваме дека резервоарите од пумпната станица за мешање поради пуштање не претставуваат константен извор за загадување на животната средина со нафтени деривати , туку дека изворот е во хаваријата која се случила скоро пред 30 години. Извори на контаминација треба да бидат сеуште контаминираниите земјишта (очекувано внатре оградата на фабриката во правец на стамбените објекти Бујаковци бр.32 и 34 наспроти резервоарот и прочистителната станица) и слабо одржуваните дренажни цевки кои се полагани во рамките на интервенцијските мерки. Земјата во која се положени дренажните цевки за собирање и одведување на нафтени деривати во бетонска сепарацијска шахта е составена од ситен песок и глина. Со оглед на тоа, можеме да претпоставиме, дека дренажните цевки со времето, целосно или делумно се замастени.

Бидејќи е подземното дренажирање на водата и нафтените деривати во собирната шахта спречено, мешавината вода/нафтени деривати во подземните пласти, која најверојатно е зафатена во подземни "цебови", при зголемен хидраулички притисок на водата постепено направила подземни премини низ пукнатините или низ грубите песочни пласти под површината на земјата, очекувано на длабочина од 2-4 метри. Затоа се присутни пред се одредени точкести извори на подземни води или мешавина на вода/нафтени деривати на котите кои се за 4-5 метри пониски од котите на западната заобиколница на подрачјето на рафинеријата за нафта.

Зголемениот хидраулички притисок го покажуваат измерените нивоа на подземни води во пиезометрите во бунарот **Р-Х (ОКТА)**, Р-32 и групата на бушотини на бунари од Р-22 до Р-27 (*погл.4*), бидејќи апсолутното ниво на вода помеѓу тие бунари се разликува за 11 до 14 метри. Матичната земја во рамничарскиот дел е слабо-водопропустен пролувијски седимент (коэффициентот на водопропустливост е околу 10^{-3} c/m/s). На подрачјето на локалниот пат низ населбата Бујковци, матичната земја е дополнително збиена, затоа подземната вода тешко се дренира кон Бујковачка река. Затоа при почести врнежи, постепено се подигаат нивоата на подземните води. На подрачјето на населбите се највисоки, исто така, во пошироката област, околу станбените објекти Бујковци бр. 24, 32 и 34 кои поради слабата водопропустливост на земјата и остануваат високи. Подрачјето на населбата е потребно водостопански да се санира и да се обезбеди одведување на сите видови на подземни води, уште подобро за време на комуналното уредување на населбата Бујковци.

2.4. ПРЕГЛЕД НА ЗАКОНОДАВСТВОТО ОД ОБЛАСТА НА ЗАШТИТА НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА, КОЕ СЕ ОДНЕСУВААТ НА АКТИВНОСТИТЕ НА РАФИНЕРИЈАТА ОКТА

2.4.1 Преглед на одредбите на Република Македонија од областа на заштита на животната средина со акцент на активностите при преработка на нафтата и нафтените деривати

Подпоглавјето го опфаќа прегледот на хоризонталните прописи на Република Македонија од подрачјето на заштитата на животната средина и поедини секторски закони кои се релевантни за секој економски субјект во просторот. Прописите се однесуваат на подрачјето на заштита на животната средина, квалитетот на надворешниот воздух, управување со водите и третман на отпадоците. Следи преглед на прописите кои се фокусирани на подрачјето на преработувачка на нафта и се однесуваат на:

- емисија во воздух од недвижни извори на загадување со акцент на емисии од рафинеријата за нафта;
- емисија на технолошки отпадни води;
- пред се третман на опасните отпадоци од преработката на нафта и нафтените деривати.

Списокот на *хоризонтално законодавство*, *подрачни закони* и *подзаконски акти*, кои детално го уредуваат подрачјето на емисии во воздухот, водата и третманот на отпадоците и подрачјето на квалитетот на воздухот, квалитетот на водата и управување со водите и квалитетот на почвата, прегледно детално е даден во поглавјето **ПРИЛОЗИ, Прилог 3 "Преглед на законодавството за подрачјето на емисија во воздухот и водата и за третман на отпадоците, релевантни за рафинеријата за нафта ОКТА"**.

2.4.1.1 Хоризонтални прописи и секторски закони

Законот за животна средина (Службен Весник на РМ бр. 53/05, 81/05, 24/07, 159/08, 83/09) е темелна правна рамка која ги диктира основните инструменти за заштита на животната средина и едновремено обезбедува основа за донесување на подзаконски акти и подетално уредување на одредени прашања поврзани со заштитата на животната средина. Законот исто така ги утврдува правата и обврските на правните и на физичките лица во областа на заштитата на животната средина, развој на плански документи на национално и локално ниво и обезбедува механизми за заштита и контрола на условите на животната средина, вклучувајќи ги системот за информации за животната средина. Актот понатаму го регулира пристапот до информации за животната средина, јавното учество во планирање на просторот и поставување на објекти во просторот и ја одреди насоката на административните процедури. Законот им дава посебен акцент на сите облици на еколошки дозволи со кои се воведува систем на давање дозволи, особено во усогласување на барањата на европските стандарди за интегрирано спречување и контрола на загадувањето (*IPPC permit односно А-дозвола*).

Со тоа се прогнозира координација со технолошко-техничките стандарди за интегрирање на мерките за заштита на животната средина во технолошките процеси кои се карактеристични за слични производствени инсталации во ЕУ. Обезбедување на т.н. интегрирана еколошка дозвола е предуслов за функционирање на постојните постројки, особено оние кои заради опсегот на производство, количината на преработените материји, опасната содржина на сировините и постапките на преработување или поради специфичните остатоци претставуваат поголем ризик за околината. Законот вклучува и основни начела врз база на кои се уредени соодветни постапки за управување со околината.

Закон за заштита на природата (Службен Весник на РМ бр. 67/04, 14/06, 84/07) ги регулира заштитата и зачувувањето на птиците, природните живеалишта и флората и фауната. Ја регулира нивната трговија и го одредува правното регулирање на безбедноста и заштита на природното наследство. Во исто време, исто така, ја регулира и областа на генетски модифицираните организми и нивната употреба. Заштита на природата се спроведува во рамките на, и надвор од заштитените подрачја, со заштита на биолошката и пределската разновидност и заштита на природното наследство. Заштита на живеалиштата и екосистемите, растителните и животински видови исто така се имплементира и преку одржливо користење на природните ресурси и просторното планирање и развојот.

Закон за водите (Службен Весник на РМ, бр. 87/08, 06/09, 161/09) ги вклучува општите стандарди, принципи, правата, обврските и одговорностите на органите на државната управа, единиците на локалната самоуправа и на правата и обврските на правните и на физичките лица во областа на управувањето со водите. Актот содржи одредби кои се однесуваат на површинските и подземните води и опфаќа прашања кои се однесуваат на услуги и капацитети за управување со водите, дистрибуција на водата, организациската поставеност и финансирањето на управувањето со водите. Исто така, поставува услови, договори и постапки за користење и/или испуштање на отпадни води.

Во согласност со принципите на одржливото управување со двете основни цели на Законот за води се: да се обезбеди соодветна достапност на квалитетна вода за потребите за вода за пиење, земјоделството, производството на храна, индустријата и енергетиката, како и за други цели како што се: одржување и постојано подобрување на квантитативните и квалитативните состојби на расположливите водни ресурси, подобрување на водните екосистеми и намалување на штетните емисии на штетни супстанции и други емисии во водата.

Закон за управување со отпадом (Закон за управување со отпадот, Службен Весник на Република Македонија бр. 68/0471/04, 107/07, 102/08, 143/08) е рамковен правен акт кој го уредува подрачјето на управување со неопасните и опасните отпадоци. Актот покрива и ги

поставува општите правила за управување со отпад, ги одредува видовите на отпад и е законска основа за изготвување стратегии, планови и изработка на програми на национално, меѓуопштинско и општинско ниво, како и кај комерцијалните субјекти.

Исто така, ги поставува и правата и должностите на државата, општините, правните и физичките лица поврзани со управувањето со отпадот, имено се бара: начин и модалитети за собирање, транспортирање, обработка, преработка, складирање и отстранување на отпадот и за надлежности на властите во постапката при управување со отпад и за издавање на дозволи за увоз, извоз и транзит на отпад, преработка, горење и согорување на отпад и само отстранување на отпадоците. Исто така, поставува одговорности за мониторинг и известување на сите нивоа на третманот на отпадот и управување со информациите. Одредбите на овој закон се применуваат на сите видови отпадоци наведени во списокот на отпадоци.

Закон за квалитет на амбиенталниот воздух (Закон за квалитет на амбиенталниот воздух, Службен Весник на РМ 67/04, 92/07) ги предвидува општите мерки за спречување и намалување на штетните влијанија врз животната средина и здравјето на луѓето поради загадувањето на амбиентниот воздух. Законот ги обезбедува предупредувачките и граничните вредности за квалитетот на амбиентниот воздух, воспоставува единствен систем за следење на квалитетот на амбиентниот воздух, контрола и следење на изворите на загадување, воведувањето на информациски систем и други мерки чија цел е заштита на човековото здравје и растителни и животински видови од директни или индиректни ефекти од сите извори на емисии на квалитетот од надворешниот воздух. Законот предвидува, односно прави разлика помеѓу фиксните и мобилните извори на загадување.

2.4.1.2 Прописи кои ги регулираат емисиите во воздухот од стационарни извори на загадување и специфични емисии од рафинеријата за сурова нафта (NMVOC, H₂S, NH₃, SO₂...)

Правилник за максимално дозволените концентрации и количества и за други штетни материи што можат да се испуштат во воздухот од оделни извори на загадување (Службен лист на СФРЈ бр. 3/90) е одредбат од поранешна Југославија од 1990 година, врз основа на германски VDI упатства и југословенските стандарди и ги поставува граничните емисијски концентрации (МДК) при одредени емитирани количини поедини штетни материи од стационарни извори на загадување на воздухот.

Во подготовка и јавна расправа е предлог новата детална регулатива "Правилник за граничните вредности за дозволените нивоа на емисии и видови на загадувачки супстанции во отпадните гасови и пареи кои ги емитираат стационарните извори во воздухот" (2010), кој детално ги определува и емисиите од рафинериите на нафта, складиштата и енергетските инсталации. Важечки гранични емисијски вредности од производствените инсталации на рафинериите за нафта се прикажани во **табела 2/22**.

Табела 2/22: Емисија на штетни материи во воздухот од поединечните процеси во рафинериите за минерални масла

Материја	Вид на дејност	МДК (mg/m ³)
H ₂ S	десулфуризација	10
Цврсти делови	каталитички кракинг	50
NO _x изразено како NO ₂	каталитички кракинг	700
SO _x изразено како SO ₂	каталитички кракинг	1700

Правилникот не ги регулира емисиите на другите материи од изворите на загадување на воздухот во раките на рафинеријата.

Правилникот ги регулира и емисиите од енергетските објекти при користење на течни горива и тоа за моќности 1-50 MW_{th} и 50-300 MW_{th}. Правилникот од главните штетни материи за термо-енергетските објекти <50 MW_{th} ги ограничува емисијските концентрации на штетните материи SO₂ на 1700 mg/m³ и NO₂ на 350 mg/m³.

За објектите со топлотна моќност 50-300 MW_{th} емисијската концентрација на CO₂ е ограничена на 400 mg/m³ и 250 mg/m³. Ограничување на емисијската концентрација на CO 170 mg/m³ е во основа помалку проблематична, бидејќи квалитетно согорување на горивата е во економски интерес на компанијата.

Специфична мерка за намалување на емисиите во воздухот од енергетските постројки и објектите за производство на топлинска енергија за потребите на технолошките процеси е **Правилникот за квалитетот на течните горива**, кој ја ограничува содржина на сулфур во мазутот на <1%.

Правилникот за методологијата за инвентаризација и утврдување на нивото на емисии на загадувачките супстанции во атмосферата во тони годишно за сите видови дејности, како и други податоци за доставување на Програмата за мониторинг на воздухот на Европа (ЕМЕП) (Службен весник на РМ бр. 142/07) ја превзема ЕМЕП/CORINAIR методологијата за пресметка на националните емисијски евиденции помеѓу другите и за рафинериите за нафта и тоа во

- група 01 (индустрија на согорување и претворување на енергија) под реден број 01 03 (постапки за рафинеријата за нафта);
- група 04 (производни процеси) под реден број 04 01 (процеси во индустријата за нафта);
- група 09 (третман на отпадоци и одложување) под реден број 09 02 (палење на отпадоци) односно 09 02 03 (пламеник на рафинеријата за нафта).

2.4.1.3 Прописи кои ги регулираат емисиите на индустриските отпадни води, особено од рафинериите за нафта

Република Македонија сеуште нема основен пропис за ограничување на емисиите на материи и топлина во површинските води, односно јавната канализација на крајот на која е поставена прочистителна станица за комунални или отпадни води од мешан тип. Исто така, државата нема ниеден индустриски пропис од оваа област. Врз основа на стариот Закон за води се пропишани емисиите во водите од објектите и уредите, односно ограничени со водостопански дозволи кои треба да се придобијат за работење.

Водостопанската дозвола бр. 12-1536/4-84, која е издадена на 18.01.1985 година од страна на Републичката управа за водостопанство (Републички одбор за земјоделство, шумарство и водостопанство) на Рафинеријата за нафта ОКТА, и чија важност е продолжена од 2005 година, ги ограничува емисиите на материи и топлина на технолошките отпадни води врз база на пропишаните максимални дозволени концентрации на материи и температури на водата на истекот, како што е прикажано во **табелата 2/23**. Такви параметри е можно да се достигнат само со претходни зафаќања и третман на отпадните води во повеќестепена прочистителна станица.

Табела 2/23: Гранични емисијски параметри за отпадоците на рафинеријата ОКТА, пропишани со водостопанската дозвола

Параметар	Единица	Вредност
BOD20	mg/l	20 1
COD	mg/l	100
Материи, кои остануваат по чистењето (соединенија на липофилни материи)	mg/l	15
Јагленоводороди	mg/l	3
Цврсти делови	mg/l	30
pH вредност	mg/l	7,5 - 8,5
Температуре	°C	30

2.4.1.4 Прописи кои го регулираат управувањето со отпадот, со акцент на отпадот создаден во рафинериите за сурова нафта

Правилник за поблиските услови за постапување со опасниот отпад и начинот на пакување и означување на опасниот отпад (Службен Весник на РМ бр. 15/08) одредува дека при третман на опасните отпадоци потребно е да се спроведат сите мерки за спречување, односно ако тоа не е можно, да се ограничат влијанијата врз околината при загадувањето на воздухот, подземните води, површинските води и земјата и така да се смали ризикот за здравјето на луѓето, кој може да настане при третман на опасни отпадоци. Производителот и/или сопственикот мора да спроведе мерки за смалување на степенот на опасноста на отпадот, за смалување на количината на настанатите опасни отпадоци и да подготве безбеден превоз во преработка или конечно згрижување. Во прилогот на Уредбите се наведени и својствата, поради кои отпадоците се класифицираат помеѓу опасни отпадоци.

Правилник за постапките и начинот на собирање, транспортирање, преработка, складирање, третман и отстранување на отпадните масла, начинот на водење на евиденција и доставување на податоците (Службен Весник на РМ бр. 156/07). Правилникот ги диктира обврските и должностите на производителот, собирачот и преработувачот на отпадните масла.

Листата на видови на отпад (Службен весник на РМ бр. 100/05) ги набројува групите на отпадоци кои се класифицирани во однос на нивните карактеристики и изворот на настанување. Списокот на отпадоци според изворот на отпадци здружува 20 групи со соодветно понатамошно разделување на отпадоците во подгрупи. Групата 05 (Отпадоци од рафинеријата за нафта, прочистувањето на земјениот гас и пиролиза на земјениот гас) во подгрупата 05 01 ги одредува типот на отпадоци кои настануваат во рафинериите за нафта и ги класифицира помеѓу опасни, односно безопасни отпадоци. Повеќето наведените типови на отпадоци внатре наведените групи настануваат и во Рафинеријата за нафта ОКТА.

Покрај тоа во важност се подолу наведените прописи, кои се однесуваат на складирање, преземање и одложување на отпадоците и на самото уредување на депониите:

Правилник за начинот и условите за складирање на отпад, како и за условите кои треба да ги исполнуваат локациите на кои што се врши складирање на отпад (Службен Весник на РМ бр. 68/2004, 29/2007) одредува начини и минимални услови кои мора да ги исполнува локацијата за поставување на депонијата на отпадоци во просторот. Во исто време одредува и минимални технички услови за складирање, организацијата за спроведување на самите активности. За третманот на отпадоците во Рафинеријата ОКТА важна одредницата која е

вклучена во самиот Закон за третман на отпадоците, имено складирањето на отпадоци е дозволено:

- најмногу 1 година: ако се отпадоците наменети во постапката за крајно згрижување (постапка D);
- најмногу 3 години: ако се отпадоците наменети за преработка (материјално-енергетско искористување)-(постапки R).

Правилникот за условите кои треба да ги исполнуваат депониите (Службен Весник на РМ бр. 78/09) ги одредува основни услови и основни технички спецификации за депониите на безбедни и опасни отпадоци.

Правилник за критериумите за прифаќање на отпадот во депониите од секоја класа, подготвителните постапки за прифаќање на отпадот, општи постапки за тестирање, земање мостри и прифаќање на отпадот (Службен весник на РМ бр. 08/08) ги одредува мерките за прифаќање на опасни отпадоци на одлагалиштата на безбедни или опасни отпадоци. Прописите ги наведуваат граничните вредности за исцадените води и за одлагање на опасни материи кои се прифатливи за едниот или другиот тип на одлагалишта.

Примарно се работи за прием и стабилизација на нереактивни, монолитни опасни материи. Покрај тоа, во подзаконските прописи сеуште нема пропис кој би содржел одредби за опременост на депониите во однос на класификацискиот тип на поедините опасни отпадоци. Услов за прием на опасните отпадоци на поедините депонии како што ги пропишува наведениот **Правилник** се дадени во табелите 2/24. Тие услови претставуваат:

- минималните критериуми за преодниот период до изградбата на депонијата за опасни материи;
- можност за материјално/енергетско искористување во индустриските објекти во Македонија;
- воспоставување на систем за крајно згрижување на опасните отпадоци во согласност со Базелската конвенција.

Табела 2/24: Критериуми за прифаќање на опасни отпадоци на депониите за опасни и неопасни отпадоци

Депонија за неопасни отпадоци		Депонија за опасни отпадоци	
Параметар	Вредност	Параметар	Вредност
pH	минимално 6	LOI (loss of ignition)	10%
TOC	5%	TOC	6%
ANC (acid neutralizing capacity)	Потребно да се оцени	ANC (acid neutralizing capacity)	Потребно да се оцени

2.4.2 Преглед на ЕУ упатствата и документите кои ги уредуваат емисиите на материи во воздухот и водата од производните процеси и складирањето во рафинериите за нафта и третирањето на отпадоците

Рафинериите се извор на емисии на штетни материи во воздухот и водата. Преку производствените процеси генерираат различни видови на отпадоци. Европските Директиви и другите национални прописи кои ги регулираат рафинеријските дејности и ги ограничуваат влијанијата врз околината се фокусираат како на квалитетот на производите-погонските горива и енергентите така и на емисиите од рафинеријата.

Изворите на емисии ги поврзуваат во различните системи известувањата за животната средина и вклучувањето на јавноста. Проценките на ризикот од потенцијални инциденти за новите инвестиции може да бидат вклучени во посебени безбедносни извештаи, или да се составен дел

од извештаите за влијанието врз животната средина. Производствените капацитети, кои во случаи на инциденти претставуваат ризик од големи размери за животната средина, изработуваат сопствен систем на мерки со којсе спречуваат, намалуваат и локализираат повеќето негативни последици од елементарни непогоди. Во табелата 2/25 ги превземаме воглавно законодавствата и Директивите на ЕУ, кои ги уредуваат и посредно влијаат на проблематиката за заштита на животната средина кај рафинериите.

Табела 2/25: Главни Европски Директиви, кои ја уредуваат и влијаат на проблематиката на заштита на животната средина кај рафинериите за нафта

Европски Директиви	Објавено
Општо	
Directive 2008/01/EC concerning integrated pollution prevention and control	OJ L 024/8, 2008
Directive 96/82/EC on the control of major-accident hazards involving dangerous substances	OJ L 10, 1997
Regulation (EC) No 1221/2009 of the European Parliament and of the Council of 25 November 2009 on the voluntary participation by organisations in a Community eco-management and audit scheme (EMAS)	OJ L 342, 2009
Regulation (EC) No 166/2006 of the European Parliament and of the Council of 18 January 2006 concerning the establishment of a European Pollutant Release and Transfer Register	OJ L 33/1 2006
Convention on Access to Information, Public Participation in Decision-making and Access to Justice in Environmental Matters, usually known as the Aarhus Convention	Ratification by 41 states since 1998
Directive 85/337/ES, 97/11/ES, 2003/35/EC on the assessment of the effects of certain public and private projects on the environment (consol.text)	OJ L175, 2009
Воздух	
Directive 2001/80/EC on the limitation of emissions of certain pollutants into the air from large combustion plants	OJ L 336, 1998
Directive 94/66/EC as amend. Directive 84/360/EC on the combating of air pollution from industrial plants	OJ L 188, 16/07/1984
Directive 1999/32/EC on reduction of sulphur content of certain liquid fuels	OJ L121, 1999
Directive 98/70/EC of the European Parliament and of the Council of 13 October 1998 relating to the quality of petrol and diesel fuels	OJ L350, 1998
Directive 2003/17/EC amending Directive 98/70/EC relating to the quality of petrol and diesel fuels	OJ L76, 2003
Directive 94/63/EC on the control of volatile organic compound (VOC) emissions resulting from the storage of petrol and its distribution from terminals to service stations	OJ L 365, 1994
Directive 2001/81/EC on national emission ceilings for certain atmospheric pollutants (cons.text)	OJ 309, 2001
Вода	
EU Water Framework Directive 2000/60/EC - integrated river basin management for Europe	OJ 327, 2000
Directive 2006/11/EC of the European Parliament and of the Council of 15 February 2006 on pollution caused by certain dangerous substances discharged into the aquatic environment of the Community (Codified version)	OJ L64, 2006
Отпадоци	
Directive 2006/12/EC on waste & 2008/98/EC on waste and repealing certain Directives	OJ L 114/9, 2006 in OJ L 312/3, 2008
Directive 91/689/EC on hazardous waste	OJ L377, 1991
Council Decision 94/904/EC establishing a list of hazardous waste	OJ L 356, 1994
Directive 2000/76/EC on incineration of waste	OJ L 332, 2000
2000/532/EC Commission Decision replacing Decision 94/3/EC establishing a list of waste	OJ L 226, 2000

2.4.2.1 Општо

Една од најважните директиви за технолошкиот, економскиот и развојот на животната средина за Рафинеријата ОКТА е Директивата 2008/01/ЕС за целосно спречување и надзор на загадувањето, бидејќи врз нејзина основа рафинеријата:

- ги интегрира сите главни мерки за животната средина во единствен технолошки процес, со намена минимално интегрално влијание на животната средина;
- воведува технолошки процеси со најдобри достапни технологии;
- ги надгледува сите видови на емисии,
- достигнува гранични вредности кои ги пропишува националното законодавство.

Директивата се надврзува на Референтните документи (BREF) за најдобри расположливи технологии за рафинериите за нафта и гас (*реф.5*), за складирање (*реф.8*) и за индустриските ладилни системи.

Предлог на BREF документот за рафинериите за нафта вклучува обврски за воспоставување на системи за управување со околината (EMAS) и посредно почитување на одредбите на ратификуваната Конвенција за достап до јавните информации, учеството на јавноста при одлучување и обезбедувањето на правна заштита во однос на животната средина (Архушка конвенција).

2.4.2.2 Прописи за емисиите во воздухот

Главните европски директиви кои ги ограничуваат емисиите на материи во воздухот од стационарните извори се однесуваат пред се на големите печки, тоа се печки со моќност > 50 MW. Директивата за ограничување на емисиите во воздухот од големите печки ја ограничува содржината на сулфур во течните горива и одредува вкупна горна граница до 1700 mg/Nm³ за постоечките направи во рафинеријата.

За новите уреди во рафинеријата емисиите на SO₂ се ограничени до 1000 mg/Nm³ димни гасови, во иднина се предвидува границата да се снижи до 450 mg/Nm³. Граничната вредност за содржина NO_x, изразена како NO₂ за новите и постоечките уреди по Директивата е 450 mg/Nm³, за уреди со влезна топлинска моќ >50 MW_{th}. Директивата ги уредува и емисиите на цврсти делови и тоа на 50 mg/Nm³.

Други мерки во европските прописи за смалување на емисии во воздухот, и за рафинериите за нафта, се однесуваат на смалување на содржината на сулфур во енергентите за придобивање на топлинска енергија и подобрување на квалитетот на погонските горива.

Емисиите на испарувачки јагленоводороди (VOC) се специфичен проблем на рафинериите и складиштата со преточувалишта и полнилниците на нафтени деривати. Смалување на емисиите во воздухот е директно регулирано со соодветна Директива, посредно со соодветни BREF документи за складирање, со Директивата за гранични вредности на емисиите, кои треба да се одредат на национално ниво како и со ограничувањето на квалитетот на надворешниот воздух, особено бензинот.

2.4.2.3 Прописи за емисиите во вода

Рамковна Директива за вода на ЕК обезбедува рамка за управување со водите во создавање на услови за одржливо искористување на водата и обезбедување на неопходниот квалитет и количина на вода за пиење и вода за големиот број на економски активности. Таквата Рамковна Директива за води обврзува кон прогресивно намалување на емисиите на опасни материи во водата. Целите на Директивата се конечно спречување на загадувањето на водената средина од опасни материи, кои се наведени во списокот I и смалување на загадувањето на водната околина со опасни материи, кои се наведени во списокот II.

Како референтни вредности се наведуваат Рамковната Директива за води и сестринските директиви од постар датум кои ги ограничуваат емисиите на опасни материи во водата, како што се на пр. кадмиј, жива, хлорирани пестициди и некои други биоаккумулативни и токсични органски материи.

2.4.2.4 Прописи за третман на отпадоците

Подрачјето на третман на отпадоците е уредено со Рамковната Директива за третман на отпадоците, која покрај дефиницијата што се отпадоците и критериумите за раграничувањето помеѓу опасни и безопасни како и инертните отпадоци, одредува:

- основни правила за третман на отпадоците, вклучително на хиерарскиот третман на отпадоците, обврските на производителот и имателот на отпадоците;
- систем за придобивање на дозвола за изведување на собирање, транспорт, преработка и крајно згрижување на отпадоците во државата, односно надвор од неа;
- систем на известување и следење на отпадоци од настанувањето до крајното згрижување.

Третманот на опасните отпадоци е регулиран дополнително поради поголемиот ризик. Опасната содржина на отпадоците е видлива уште од самиот списокот на отпадоци, кои ги распределува отпадоците по изворот; под класификацискиот број 05 01 се наведени отпадоците кои настануваат во рафинериите за нафта.

2.4.2.5 Прописи за квалитетот на почвата

Европската Унија нема основен пропис или Рамковна Директива за квалитетот на почвата, иако одредени параметри за квалитет на почвата кажуваат на можностите и ограничувањата на користењето на поедини земјшта, од друга страна пак тие параметри претставуваат законска основа за санација на контаминираните подрачја.

Тематската стратегија за заштита на почвата EU [COM(2006)231] наведува мерки за заштита на почвата при изведување на основните задачи во околински, социјални, економски и културни услови. Стратегијата вклучува воспоставување на рамка на законодавството за заштита и трајно користење на почвата и ја вклучува заштита на почвата во националната политика и политиката на ЕУ. Посебен акцент е ставен на спречување на деградацијата и ерозијата на почвата и зголемувањето на делот на биоразградливи органски материи во почвата.

Квалитетот на почвата посредно го штитат и таканаречените "*нитрат директиви*" (Directive 91/676/EEC concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources) и "*директива за внесување на опасни материи во почвата*" (Directive 86/278/EEC on the protection of the environment, and in particular of the soil, when sewage sludge is used in agriculture) и тоа преку гранични вредности во однос на внесување на избрани опасни материи во почвата.

Граничните вредности за контаминација на почвата, поради различни геолошки и хидрогеолошки карактеристики на подрачјата во различни држави претежно се предмет на националното законодавство. Во употреба е често таканаречената "холандска листа" за контаминираноста на почвата, која ги дава критериумите во однос на оценката на ризикот и во однос на санацијските мерки. Во Сојузна Република Германија, за сопствени потреби се надградени прописите за уредување на просторот, оценка на ризикот и санирањето на контаминираните земјишта.

И Република Словенија има определени гранични вредности во однос на загаденоста на почвата и во однос на третманот на ископите на земја. Тие гранични вредности се утврдени во врска со законодавството за отпадоци и со прописите за оптоварување на почвата со внесување на отпадоци. Почетоците на санациите на подрачјата со контаминирани земјишта обично се јавуваат при различни градежни зафати и се поврзани со ненаменски испитувања на почвата и животната средина со оценка на ризикот за животната средина при различни сценарија. Граничната вредност за минералните масла на нафтениот извор во Словенските прописи на пр. се ограничени на 50 mg/kg суви материји.

2.4.3 Прописи од избрани земји членки на ЕУ со кои се уредуваат емисиите на материји во животната средина од производствените процеси и складирањето на сурова нафта и продуктите во рафинериите за нафта (5)

Во поглавјето **ПРИЛОЗИ, Прилог 3** табеларно се прикажани карактеристиките и граничните вредности кои важат за емисиите во животната средина во Австрија (табела В1) и во Белгија (табела В2). Регулативите на двете држави ги прикажуваме како референца поради доследност и вообичаено повисоките барања во однос на емисиите во околината во Австрија и поради сеопфатниот сет на пропишани параметри и присуството на рафинерии кои вклучуваат чување, мешање, дестилација, одсолување, каталитичко десулфуризирање, реформинг и се поставени за подрачјето на Белгија. Граничните вредности во двете референтни држави рамковно се такви да соодветствуваат на барањата кои ги овозможуваат најдобрите достапни техники.

2.4.4 Преглед на прописите за загаденоста на надворешниот воздух, подземните и површинските води и земјата

Во следните поглавја се претставени прописите кои го уредуваат квалитетот на воздухот, квалитетот на подземните и површинските води и загаденоста на земјата во Република Македонија. Некои прописи доследно ги следат Директивите на Европската Унија, некои пак Република Македонија ќе ги прилагодува во времето на пристапните договарања и покасно.

2.4.4.1 Прописи на Република Македонија за квалитетот на надворешниот воздух, водата и земјата

2.4.4.1.1. ПРОПИСИ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА КОИ ГО УРЕДУВААТ КВАЛИТЕТОТ НА НАДВОРЕШНИОТ ВОЗДУХ

Квалитетот на надворешниот воздух го уредува **Уредбата на гранични вредности за нивоа и видови на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух и прагови на алармирање, рокови за постигнување на граничните вредности, маргини и толеранција за гранична вредност, целни вредности и долгорочни цели** (Сл.Весник на РМ бр. 50/05). Уредбата ја дава граничната вредност на избрани штетни материји во надворешниот воздух од аспект на заштита на здравјето на луѓето (просечни часовни, дневни и годишни гранични вредности) и за заштита на екосистемите (просечни годишни гранични вредности).

Објавените податоци, како од страна на Рафинеријата ОКТА така и од страна на стручните служби на Министерството за животна средина и просторно планирање, опфаќаат како најкарактеристични индикатори пред се просечни дневни концентрации. Така за SO₂ како референтна вредност е прикажана вредноста 125 µg/m³, која заради заштита на здравјето на

луѓето не смее да биде надмината повеќе од три пати во календарска година. За NO_2 е ограничена просечната часовна вредност на $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, која не смее да биде надмината повеќе од 18 пати во една година. Гранична вредност за честички прашина PM_{10} е $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, таа вредност не смее да биде надмината повеќе од 53 пати на година. Уредбата го ограничува и CO во воздухот. Сеуште е присутно и ограничување на оловото во воздухот. Посебно значајно за околината на Рафинеријата ОКТА е ограничувањето на концентрацијата на бензин во воздухот чија просечна годишна концентрација не смее да надмине повеќе од $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Подетално, граничните вредности, методологијата на оценување и другите релации со националните програми се прикажани во поглавјето **ПРИЛОЗИ, прилог 3С**.

2.4.4.1.2 ПРОПИСИ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА КОИ ГО УРЕДУВААТ КВАЛИТЕТОТ НА ВОДАТА

Одредбите од Законот за води се однесуваат на површинските и подземните води и подетално на изворските води, морето, задржаните атмосферски води, водата за пиење, отпадната вода, бреговите на водотоците, пороите, езерата и акумулациите и врелата на минералните води. Законот претставува основа за идното подетално уредување и управување со сите видови на вода во државата.

Од 1999 година во сила е **Уредбата за категоризација на водотеците, езерата, акумулациите и подземните води** (Сл.Весник на РМ бр. 18/99) која ги класифицира површинските и подземните води во 5 класи на квалитет. За секоја класа односно група I-II, III-IV и V се одредува можност за употреба за специфични намени.

Понатаму, за секоја класа на квалитет се наведени гранични вредности, така да поединечна вода може да се класифицира во одредена класа. Таквиот начин го отежнува оценувањето на квалитетот на два типа на води кои се по основни карактеристики доста различни, најчесто се користат за различни намени и имаат различни нивоа на претходна подготовка. Уредбата е во сила се додека тоа не биде заменето со нови прописи во периодот на прилагодување на правните акти на Европската унија.

2.4.4.1.3 ПРОПИСИ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА КОИ ГО УРЕДУВААТ КВАЛИТЕТОТ НА ПОЧВАТА И ЗАГАДЕНОСТА НА ЗЕМЈАТА

Загаденост на почвата: Заштита на почвата во Република Македонија се уредува со повеќе закони, вклучително и тие кои се однесуваат на заштита на природата, значи Законот за заштита на животната средина, Закон за заштита на природата, како и другите закони, како на пример Закон за земјоделско земјиште и Законот за просторно и урбанистичко планирање. Управувањето со почвата во Република Македонија е во рамките на надлежностите на Министерството земјоделство, шумарство и водостопанство, кое сеуште не ги подготвило подзаконските акти кои би ја уредувале проблематиката на загадување на почвата, ги има определено поимите на контаминирана земја, вештачка земја, ископ и одредување на критериумите за санација на одредени подрачја со контаминираната земја.

Реонот на индустрискиот комплекс ОКТА е во однос на расположливите податоци (**реф.10**) категоризиран помеѓу 16 оптоварувања на животната средина, но поради недостаток на влезни податоци и без соодветни истражувања и оценки не е класифициран помеѓу подрачјата со висок приоритет за санација.

2.4.5 **Анализа на усогласеност на емисиите на карактеристичните материи од производствените процеси и складирање од објектите на Рафинеријата ОКТА во околината и третман на отпадоците со важечките прописи**

Република Македонија сеуште ги нема сите прописи со кои целосно би се уредил комплексот од заштитата на животната средина на подрачјето на ограничување на емисиите во воздухот од технолошките процеси во рафинериите, енергетиката и складирање, емисиите во водата и третманот на отпадоците. Се работи пред се за тоа да многу важечки прописи се од постар датум, а граничните вредности често не соодветствуваат и на најсовремените технички можности за спречување на емисиите на гасови. Некои прописи сеуште недостасуваат, како на пример општите и секторските прописи за емисии на отпадни води, или прописите кои се однесуваат на загаденост на почвата. Исто така е прашање и на важноста на некои прописи, користените методи и граничните вредности (пр.парарозанилинска метода за определување на SO₂ во воздухот, рефлектометрична метода за мерење на честички/саѓи, мерење на суспендирана прашина). Сепак тоа не значи дека во Република Македонија не постои правна основа и ограничувања на емисиите од индустриските, енергетските и објектите за складирање.

Споредбата на расположливите податоци за емисиите на материи во воздухот од индустриските процеси на рафинериите за нафта од типот "Hydroskimming" со граничните вредности во важечкиот правилник за ограничување на емисиите во воздухот покажува, дека емисиите на SO₂ по крајната инвестиција во објектот за добивање на елементарен сулфур (Claus) поголемиот дел од времето се под 900 mg/m³ иако пропишаните гранични вредности се однесуваат на каталитички кракинг. Измерените емисијски вредности од технолошките процеси на 5. Јануар достигнале вредности околу 700 mg/m³ (податоците и нивниот извор не се наведени помеѓу референците).

Емисиите од енергетските објекти по расположливите податоци ја надминуваат граничната вредност 1700 mg/m³, која е пропишана за објекти со моќност < 50 MW_{th}. Во 56 MW_{th} котел кој заедно со еден од 10 MW_{th} котели е во погон само поради процесно сигурносни причини, може да се користи само мазут. Емисиите на SO₂ во тој случај се зависни од содржината на сулфур во течното гориво. Емисиите на SO₂ во овој случај зависат од содржината на сулфур во течните горива. Затоа планот за реконструкција на енергетските објекти има смисла, и од аспект на постоечкото законодавство е потребен и неопходен. Но истовремено е потребно да се почитува дека работата на трите реконструирани котли со < 50 MW_{th} моќност значи еден извор на емисија на материи во воздухот од голема печка. Затоа пред планирањето на реконструкцијата треба да се проверат државните прописи за емисии на материи во воздухот кои се во заклучно подготвителна фаза, и основните ЕУ директиви кои мора Република Македонија во времето на прилагодување на законодавството доследно да ги почитува.

Ефектите од смалување на емисијата на сулфурен диоксид се рефлектираат и во резултатите од мерењата на концентрацијата на штетните материи во амбиентниот воздух на подрачјето на рафинеријата и во населбите Миладиновци и Мршевци, каде се од 2007 година напред концентрациите на SO₂ (освен евентуалните индустриски испади) складни со прописите. Тоа важи и за концентрацијата на азотни оксиди, што ги потврдуваат и службените мерења на Министерството за животна средина и просторно планирање.

Пред се проблематични се концентрациите на честички прашина PM10, кои за таква околина се превисоки и се на ниво на концентрација на густо населени подрачја и места со силен автомобилски промет.

Емисиите на отпадна вода се регулирани со водостопански дозволи. Квалитетот на отпадните води во основа соодветствуваат на граничните параметри. Од **табелата 2.20** е видно дека, КРК и заедничките липрофилни супстанции и нерастопените материи како

карактеристични параметри на загадувањето од индустриските процеси на рафинеријата се движат во пропишаните рамки. Но не се извршуваат редовните оперативни мониторинзи на биолошката потрошувачка на кислород (ВРК₅) и минерални масла (индекс на минерални масла), кои водостопанската дозвола ги ограничува.

Специфичен проблем во рафинеријата за нафта ОКТА претставува третманот на отпадоците, кој го уредуваат склоп на прописи од Законот за третман со отпадоци како и ред на подзаконските акти. Важечките прописи, иако непотполни, се темелат на европски смерници и релативно добро го уредуваат третманот со отпадоците:

- евидентирањето и карактеризирањето;
- ги одредуваат условите за складирање и го определуваат времето за складирање на отпадоците, кои ќе одат во материјално/енергетско искористување или во еден од облиците на крајно згрижување;
- условите за мешање на отпадоците, особено неопасните и опасните;
- потребата од добивање на дозвола за складирање и за извршување на некои операции- "R-recovery" (материјално/енергетско искористување) или "D-disposal" (крајно згрижување).

Рафинеријата за нафта ОКТА не е посебно голем генератор на отпадоци. Опасните отпадоци, кои ги претставуваат пред се остатоци од нафтени деривати во водите и различни седименти загадени со нафтени деривати, во Рафинеријата ОКТА по оделувањето и делумното чистење се водат назад на почетокот на рафинеријата за сурова нафта.

Други количините на поголеми групи на отпад што се создаваат се потрошените катализатори, кои во целост се регенерираат и повторно се активираат или се продаваат за обработка.

Помеѓу главните недостатоци во однос на управување со отпадот, согласно со одредбите на постојаната легислатива на подрачјето за управување со отпад се истакнуваат:

1. Недостаток на евиденција на отпадоци, бидејќи покрај наведените настануваат уште некои отпадоци од ладилните колони (05 01 14), отпадоци од процесот на де-сулфуризација (05 01 16) и милта од преработката на ладилните води (10 01 26).
1. Слабо карактеризирање на отпадоците-количините се оценети или нема податоци.
2. Нема физичко/хемијски анализи, кои претставуваат подлога за конечно снабдување на поедините текови на материите,
3. Халогенирани органски растворувачи се враќаат во преработката на нафтата, што не е складно со правилата на третман на опасните отпадоци.
4. Мешање на опасниот отпад (водена котелска мил и мил од преработката на ладилните води) со седименти, флотати, седименти и води кои се загадени со нафтени деривати, не е дозволено освен при специфични услови.
5. Складирање на отпадоци со цел во иднина материјално/енергетско искористување е дозволено на три години, складирање на отпадот кој треба конечно да се згрижи на само една година. Складирање на милта од прочистителните станици во базените Т-195/1,(2) и мешавините од мил, седименти, нафтени деривати и други материји во базен Т-193/1,2,3 се изведува ред години наназад, од 2004 година и без потребната дозвола.

Класификација на базените Т-195/1,(2) и Т-193/1,2,3 како одлагалиште, бара по важечкото законодавство придобивање на соодветна дозвола за сопствено одлагалиште заедно со дозвола за одложување, со сите потребни објекти за прифаќање и активности (анализа, мониторинг, известување....).

3.0 **ВОВЕДУВАЊЕ НА НАЈДОБРИТЕ ДОСТАПНИ ТЕХНИКИ (НДТ) ВО ТЕХНОЛОШКИТЕ ПРОЦЕСИ НА РАФИНЕРИЈТА ЗА НАФТА НА ПОДРАЧЈЕТО НА ТРЕТМАН НА ВОДИТЕ И ОТПАДОЦИТЕ**

3.1. **ПОИМОТ " НАЈДОБРИТЕ ДОСТАПНИ ТЕХНИКИ " И СПЕЦИФИЧНОСТИ ПРИ ИЗБОРОТ НА НДТ ЗА РАФИНЕРИИТЕ ЗА МИНЕРАЛНИ МАСЛА**

ЕУ ДирективаТА 2008/1/ЕС за интегрирано спречување и контрола на загадувањето onesnaževanja ("Integrated Prevention and Pollution Control"), накратко наречена "IPPC Директива" е ажурирање на Директивата од 1996 (96/61/ЕС). Оваа директива:

- го воведува поимот "најдобри достапни техники" ("Best Available Techniques - BAT");
- наведува листа на објекти и уреди по погони;
- ја одредува најниската можна потрошувачка на суровини и енергија и намалувањето на вкупните емисии во околината по прифатливи трошоци за специфичните производствени процеси, за кои е задолжително воведувањето на современа техничко-технолошки решенија.

Главната филозофија на IPPC Директивата е во превентивниот ефект, интеграција на техничките еколошки мерки во самите производствени технолошки процеси. Што помалку отпадни гасови, водата и особено отпадоците треба да се чистат на крајот на процесот на преработка или третман ("end-of-pipe" третман). Директивата, поставува клучни дефиниции за концептот на најдобрите достапни техники - "НДТ"

- **"Најдобри достапни техники"** значат најефикасен и најнапреден степен во развојот на активностите и методите на работа кои укажуваат на практичната соодветност на поедини техники при обезбедување на основните гранични емисијски вредности со превентивни мерки, и каде што тоа не е изводливо, во основа, смалување на емисиите и целокупните влијанија врз животната средина.
- **"Техники"** вклучуваат технологијата и начините, како се уредите дизајнирани, изградени, одржувани, се користат и како треба да се распадат.
- **"Најдобри"** значи најефикасни техники при постигнување на висок степен на комплетна заштита на животната средина.
- **"Расположливи техники"** по дефиниција се оние кои се развиени до тоа индустриско ниво што е дозволено да се стават во пракса во соодветен индустриски сектор под економски и технички остварливи услови, при што треба да се почитуваат трошоците и предностите и достапноста на таквите техники на пазарот.

Рафинериите за нафта се класифицирани помеѓу објектите кои се т.н. IPPC обврзани, што значи дека мораат да ги задоволат највисоките економски, технички и еколошки стандарди и да добијат еколошка дозвола, која во македонското законодавство позната како интегрирана А-лиценца.

Во реконструирањето и техничко технолошкото подобрување треба да се почитуваат барањата за "најдобри достапни техники" кои се за подрачјето на рафинеријските технологии, енергетиката и складирањето на нафтените деривати опфатени со голем број на прифатливи решенија за поединечните единици. Опишани се во неколку референтни документи и тоа за рафинериите за нафта и гас */ref.(5)/*, за емисии од складиштата */ref.(8)/* и за индустриските системи за ладење */ref.(9)/*.

Референтните документи за рафинеријата за нафта и гас даваат преглед и детален опис на употребените технологии и техники, потрошувачката на природните ресурси и енергијата зависно од капацитетот и конфигурацијата и поставувањето на најдобрите достапни техники со кои е можно:

- значително подобрување на ефикасноста на технолошките процеси и поевтинување на производството;
- значително намалување на потрошувачката на природните ресурси, емисиите во животната средина и настанување на отпадоци;
- последователно намалување на загадувањето на животната средина (воздух, вода и почва) во самите рафинерии за нафта и нивната околина.

Референтниот документ за најдобрите достапни техники за рафинериите за нафта од 2003 година не е завршен, затоа што претставниците од секторот на рафинерии и европските стручни институции немаат постигнато согласност во однос на граничните вредности на емисии и начинот на вреднување на емисиите (за поединечни уреди или по интегрални емисии на рафинеријата како целина). Техничка работна група (ТРГ) од 2008 година подготвува ревизија и подобрување на документот. Во 2010 година е предвидена работна конференција на ТРГ.

Предлогот "НДТ" за подрачјето на рафинериите за нафта и производството на комерцијални нафтени деривати ќе биде поделен на два основни сегменти:

- генерички "НДТ" за сите рафинерии за нафта без оглед на конфигурацијата и капацитетот, кој вклучува и подрачје на управување со водите и тертман на отпадоците кои настануваат во рафинериите за нафта;
- специфични барања на "НДТ" за индивидуални технолошки процеси кои произлегуваат од конфигурацијата на поединечната рафинерија за нафта.

Рафинерија за нафта ОКТА има карактеристична "hydroskimming" конфигурација со додатна ниско температурна изомеризација, која ги вклучува следните технолошки процеси: атмосферска дестилација, одсолување, хидродеулфуризација на бензинските и дизелските фракции и керозинот со регенерација на моноеталомин (МЕА), каталитички реформинг на тешкиот бензин со производство на водород, нискотемпературна изомеризација на лесниот бензин, фракционирање на гасовите, чистење на кисело-базните води и производство на течен сулфур.

3.2 НАЈДОБРИ ДОСТАПНИ ТЕХНИКИ ЗА РАФИНИРИЈАТА КАКО ЦЕЛИНА (ГЕНЕРИЧКИ НДТ)

3.2.1. Воведно објаснување

Објектите и уредите на основната конфигурација на Рафинеријата за нафта ОКТА-Скопје со во основа доста застарени, со оглед на тоа што рафинеријата е проектирана и изградена пред приближно 30 години. Со подоцнежните надоградувања и подобрувања, вклучително со техниките на интегрално управување на поврзаните процеси, рафинеријата денеска достигнува прилично високи стандарди во однос на квалитетот на продуктите (ЕУРО V), во основа приближно тука е и исполнувањето на стандардите за заштита на животната средина и барањата за грижливо работење и управување со енергијата ("energy management"). Поголем, пред се еколошки проблем претставува капацитетот на рафинеријата која работи со околу 40% капацитет, поради што се преработува пред се лесна нафта со ниска содржина на сулфур и што помал остаток на мазут по атмосферската дестилација.

Воведувањето на најдобрите достапни техники и нивната интеграција во постојните технолошки процеси е технички и финансиски многу тежок процес. Постапките, од проектирање до изградбата и пуштањето во употреба на новиди уреди траат од 3-6 години со почитување на времето за добивање на одобренија и дозволи во административниот процес. На овој период треба да се додаде и времето на пробно работење во кое е потребно да се елиминираат сите проблеми во технолошките процеси, производствената постапка да се урамнотежи и да се демонстрираат техничко-еколошките и економски ефекти од инвестицијата.

3.2.2. Преглед на најдобрите достапни техники (НДТ) за рафинеријата како целина

Рафинериите на нафта како комплекс се изградени од многу индивидуални процесни, енергетски и помошни објекти и се во основа технолошко и еколошки интегрирани во целина, затоа ги третираме техничко-технолошките подобрувања и емисиите во животната средина за секој сегмент, како и за целата рафинеријата.

Поглавјето дава преглед на предлозите за најдобри достапни техники за секоја група на технолошко-процесни, енергетски и помошни инсталации со цел да се намалат емисиите во воздухот, емисиите во водата и да се намалат количините, односно соодветен третман на технолошките отпадоци.

Една од клучните мерки за ефективно запознавање на фактичката состојба и планирањето на понатамошните технолошки и технички унапредувања е воспоставување на систем за управување со животната средина по системот на серијата на стандарди ISO 14000 или EMAS. Таквиот систем претставува сеопфатен, помеѓу внатрешните сектори координирана рамка на документирани активности од аспект на планирање и реализација. Преку овие активности, во еден комплексен систем како што е рафинеријата се воспоставува ефективен преглед над користењето на енергиите и суровините и над емисиите на супстанции и топлина во околината. Ефективен надзор на овие активности е потребен во однос на количините на преработени суровини или готови производи и во однос на цената на одделни сегменти. Системот, исто така, вклучува одржување на процесната опрема, програмата на зголемување на ефикасноста на користење на природните ресурси, особено водата и примарните енергенти, паралелно со програмите за намалување на загубите на материји и топлина на процесната опрема, транспортот, складирањето и другите манипулации.

3.2.2.1. Преглед на НДТ за подобрување на енергетската ефикасност и управување со енергијата

Технички мерки за постигнување на НДТ се однесуваат пред се на областа на подобрување на енергетската ефикасност и на управувањето со енергијата ("Energy efficiency and management") и вклучуваат:

- намалување на емисиите на штетни материји во атмосферата кои се генерирани од согорувањето на горивото во процесните печки и енергетските котли (SO₂, NO, NO₂, CO, CO₂, саѓи и други гасови);
- интеграција и оптимизација на топлинска енергија во сите процес и помошните инсталации;
- употреба на рафинеријски сув технолошки гас, која не содржи сулфур, наместо нафта за греење (процесни печки и котли во рафинеријата ОКТА);
- употреба на природен гас (метан) или течни нафтен гас (ТНГ), ако нема доволно на располагање рафинеријски сув гас;

- употреба на мазут со помалку сулфур (пр. до 0,5% S). Оваа е де-сулфуризиран мазут, или дури ЕУ мазут со под 0,5% м/м сулфур.

3.2.2.2 Преглед на НДТ за смалување на емисиите во воздухот

Меѓу најзначајните емисии во животната средина од рафинеријата за нафта спаѓаат емисиите во воздухот. Бидејќи во рафинериите постојат повеќе извори на емисии во воздухот, за емисиите на SO₂, азотни оксиди (NO_x), прашина, CO, CO₂ и тешки метали (Ni, V) во рафинериите во ЕУ, покрај конвенционалната проценка на емисиите во воздухот, често се користи т.н. принцип на целокупните емисии на наведените гасови во однос на излегување на "меурчиња од шише" ("bubble concept") /*реф.* (5)/; во понатамошниот текст "bubble" концепт.

Смалување на емисиите на сулфурен диоксид (SO₂)

Мерките за смалување на емисиите на SO₂ во воздухот во основа се составени од:

- идентификација на главните извори на емисии на SO₂;
- квантитативно определување на емисиите врз база на мониторинг на емисии на сулфур од сите рафинеријски извори. (Основниот документ за билансот на емитираните количини на сулфур е резултат на мерењата на емисиите на проток на димните гасови и измерената концентрација, пресметани на пропишаните вредности на кислород поради често мешаните енергенти. Емисиите врз база на пресметките важат само условно кај одреден вид на енергент и при измерени дополнителни параметри, кои ги карактеризираат димните гасови.)
- употреба на најдобри достапни техники за намалување на емисиите на SO₂ во енергетскиот систем;
- намалување на емисии на SO₂ од извори кои ги минимизираат вкупните емисии (оптимизација на системот на горење на факулите од процесите печки).

Конечниот договор во рамките на техничката група за рафинериите – ТРГ, во однос на емисиите на SO₂ во воздухот, по воведувањето на најдобрите достапни техники во европските рафинерии сеуште нема. Постојат предлози со кои се земаат предвид воведувањето на НДТ и т.н. "bubble" концептот. Остварливите вкупни концентрациски емисии при 3% O₂ се движат помеѓу 850 и 1400 мг/м³. Само два члена предложуваат емисијски концентрации < 600 мг/м³. Предложените специфични емитирани емисии треба да бидат пониски од 230 тони SO₂/Mt обработена нафта (годишен просек). Конечниот договор ќе биде возможен по временското ускладување на мерењата по европските рафинерии.

Состојба во Рафинеријата ОКТА

По расположливите податоци за емисиите на SO₂ од Рафинеријата ОКТА /*реф.* (4)/ измерени се и пресметани следниве емисии на SO₂:

- емисии на SO₂ од оцаците на парните котли тип HDK и STB (комбинирано горење со мазут и рафинеријски гас: < 1500 мг/Nm³);
- емисии на SO₂ од оцакот на парниот котел BK3 1-3 (горење со мазут: 1300-3400 мг/Nm³; околу 2200 мг/Nm³; по пресметките < 1500 мг/Nm³);
- емисии на SO₂ во атмосферата (технолошки емисии-котел утилизатор) по изградба на постројките за производство на сулфур (Claus) изнесуваа 570-800 мг/Nm³, тоа е од 100-200 kg SO₂/h.

Смалување на емисиите на азотни оксиди (NOx)

Мерки за смалување на емисиите на NOx во воздухот во основа се состојат од:

- идентификација на главните извори на емисии на NOx (процесните печки, енергетските котли и други места на согорување);
- квантитативно определување на емисиите врз база на мониторинг на емисијата на NOx од сите рафинеријски извори;
- користење на горилници на печките на процесните постројки и котлите на енергетиката со ниска и ултра ниска емисија на NOx.

Европската техничка работна група-TRG која ја зема во предвид имплементацијата на НДТ технологии и "bubble" концептот сеуште не успеала да ги усклади единствените гранични емисии на NOx, пред се поради разидувањата околу дневните, месечните или годишните мерења. По имплементацијата на НДТ се препорачуваат индустриски гранични вредност за емисијските концентрации како годишен просек помеѓу 200 in 500 mg/Nm³.

Состојба во Рафинеријата ОКТА

Мерењата на емисиите од енергетските извори се движат околу 350 mg NO₂/Nm³, додека концентрациите на NO₂ од технолошките процеси помеѓу 100 in 330 mg/Nm³. Тоа подрачје се совпаѓа со емисиите кои ги предлага индустријата за просечни европски рафинерии.

Смалување на емисиите на цврсти честички

Мерките за смалување на емисиите на честички прашина во воздухот во основа се состојат од:

- идентификување на главните извори на емисија на честички прашина (сите процесни печки, енергетски котли и други места на согорување);
- квантитативно определување на емисиите врз база на мониторинг на емисиите на прашина од сите рафинеријски извори;
- минимизирање на емисиите при справување и манипулација со цврсти честички, како што е полнењето или празнењето на каталитички реактори и манипулација при транспортот на седименти;
- употреба на најдобрите достапни техники за смалување на генерирањето на цврстите честички во енергетскиот систем на рафинеријата.

Европската работна техничка група за подготовка на НДТ упатства-TRG не дава детални информации и ограничувања во однос на испуштањата на цврстите честички како што на другата страна ги дава за емисиите на SOx in NOx.

Состојба во Рафинеријата ОКТА

Мерењата на емисиите на прашина во воздухот од извор на технолошки емисии во 2009/2010 кажуваат суштински промени во споредба со емисиите од периодот 2005/2006 година. Просечните емисијски концентрации на честичките прашина изнесувале 140 и 350 mg/Nm³, односно помалку од 6 kg/h.

Смалување на емисиите на испарливи органски компоненти (VOC)

Главни извори на емисии на органски испарливи компоненти (во понатамошниот текст скратено VOC) во секоја рафинерија, со тоа и во Рафинеријата ОКТА се:

- сите процесни производствени погони и факелот;
- резервоарскиот простор на рафинеријата;
- мешање (blending) на пазарните производи, спречување и манипулација со дериватите;
- камионска и вагонска полнилница;
- отворените сепаратори, отворените базени и отворените резервоари на прочистителните уреди.

Главни мерки за смалување на емисиите на VOC во воздухот се состојат од:

- употреба на најдобрите НДТ технологии за редукција на VOC при складирањето,
- технико на покривање на површините или други регулации на системите кои се потенцијален извор на VOC;
- технички спречувања на емисиите на VOC на помали а голем број на извори (пр. пуштање на цевки, прирабници, вентили, пумпи и други парчиња на логистичката и процесната опрема)

Помеѓу техниките на покривање на површините или други системи за контрола кои може да се извори на VOC на располагање се пред се:

- користење на затворен систем за земање мостри од производствените процеси или резервоарите, кои претставуваат извор на емисии на VOC;
- минимизирање на пламенот на факелите;
- покривање на отворените сепаратори (API,CPI), отворените резервоари и базени на прочистителните станици и другите објекти на рафинеријата кои емитуваат VOC.

Техниките на спречувања на емисиите на VOC на помали а голем број на извори опфаќаат пред се:

- идентификување на главните извори и квантитативно определување на емисиите на VOC, кои се мерат со методата DIAL ("Diferencial Absorbcion Light Detekcion and Ranging");
- употреба на програмата на детекција на испуштањата на VOC и мерки на корекција LDAR ("Leakage Detection and Repair Programme"). LDAR програмата претставува регистрирање на изворите на испуштање на VOC изведба на услуги за да се постигне оптимална редукција на емисиите на VOC по најниска цена;
- одржување и користење на оптималниот систем за намалување на испуштањата на VOC или дренажа, т.е. "drain-out" систем;
- селектирање и користење на вентили со минимално испуштање на гасови или течности на цевководите под висок притисок и користење на графитно спакувани вентили (посебно важно за контролните вентили);
- користење на пумпи со мали испуштања на гасови или течности, исто така на линиите со висок притисок на флуидите, (механичка или двојна заптивка за пумпите);
- минимизација на испуштањата на прирабниците (особено на топлинските изменувачи), каде што се монтираат специјални кружни огно-отпорни заптивки;
- ефикасно блиндирање и пакирање на респираторните и дренажни вентили;
- превентивно одржување на заштитните вентили, особено оние кои се поврзани со факелот и претставуваат потенцијални емисии на VOC од факелот;
- внимателно одржување на респираторните вентили на компресорите, кои претставуваат потенцијална емисија на VOC и враќање на испуштањата назад во процесот или на факелот.

3.2.2.3 Преглед на НДТ техники за одржливо искористување на водата како природен ресурс и управувањето со отпадот

Подрачјето на *третман на водите* кое за стопанските субјекти во основа претставува што по оптимално искористување на технолошките и ладилните води и грижа за минималните емисии на материји во животната средина со испуштање на прочистените отпадни води, поради основната намена на задачата детално обработено во посебно **поглавје 3.3**. Подрачјето на *третман на отпадоците* кои настануваат при работата на рафинеријата и пропратните инсталации поради основната намена на задачата е детално обработено во посебно поглавје 3.4 и опфаќа:

- постапки за што поголемо а економски одржливо искористување на нафтените деривати кои ги содржат производствените отпадоци а е можно да се преработат и искористат или термички преработат на локација на рафинеријата;
- соодветни начини на преодно и привремено складирање на отпадоци пред испраќање во понатамошната преработка, односно крајно згрижување;
- постапки за подготовка на отпадоците за одложување на депонијата за соодветна категорија на локацијата на рафинеријата или на дислоцирана депонија за соодветна категорија;
- постапка на преодно подготвување на отпадоците за транспорт и преработка и конечно згрижување на дислоцираните локации.

3.3. ПРЕГЛЕД НА НАЈДОБРИТЕ ДОСТАПНИ ТЕХНИКИ ЗА ПОДРАЧЈЕТО НА УПРАВУВАЊЕ СО ВОДИТЕ

3.3.1 Цели при воведување на најдобрите достапни техники за смалување на количествата на свежи и загадени води и постигнување на квалитет на излезниот еуфлент

3.3.1.1 Цели на подрачјето на смалување на количините на вода

Рафинериите за нафта се голем потрошувач на вода за потребите на технологиите, ладење на процесните медиуми и продуктите, миење на затворените ладилни системи, ладење на пумпите, компресорите, резервоарите, миење на опремата, производство на пара за потребите на технологијата и парните котли и за многу други активности. Потрошувачката на водата по правило е зависна од комплексноста на поедините рафинерии и од климатските услови во кои рафинериите работат, затоа се и специфичните потрошувачки различни.

Најголеми потрошувачи на вода се системите за ладење, кои бараат одреден квалитет на водата за ладење, и време на задржување-број на циклуси на задржување-водата во ладилниот систем поради концентрацијата на солта е ограничена. Покрај тоа, целосно затворениот систем за ладење со вода за ладење, во повкето случаи претставува оптимален начин на потрошувачка на вода како природна суровина.

Количините и оптеретеноста на технолошките отпадни води помеѓу поедините рафинерии за нафта се разликуваат. Повторно користење на претходно исчистените контаминирани води од технолошките процеси практички овозможува работа на рафинеријата за нафта без испуштање на отпадни води. Денеска во европските рафинерии повторно искористуваат помеѓу 10-12% од загадената вода, и тој процент е во пораст. Смалувањето на загадени количини на отпадни води во рафинериите е можно да се достигне со оптимизација и температурна регулација на испуштањата на водите од процесите и интегрирање на водените токови преку поврзување на истеците од процесните и помошните единици и меѓу приливот на потенцијалните потрошувачи на овие води.

Враќањето на водата во повторно искористување во процесот мора да задоволи специфични карактеристики на водата; поради тоа, од една страна е важно да се екстрахираат вознемирувачките материи од отпадните води, а од друга страна, со помош на одржување, во што поголема мерка да се спречи контаминацијата на овие води. Оптималните ефекти, особено екстракцијата на маснотиите (јагленоводороди од нафтена природа) може да се достигне при ниско загадени или загадени водени токови, дренажни системи на сурова нафта, атмосферски води, резервоари, вода за ладење и пооделните фази на прочистување кај прочистителните направи. Со дополнителен третман можна е повторна употреба.

Случајот на комплетно внатрешно затворање на водните токови во рафинериите е предмет на техничко-технолошка, економска и проценка од аспект на животната средина. Карактеристичните годишни количини на потрошена вода и испуштените прочистени води во рафинериите се движат во рамките прикажани во **табелата 3/1**.

Табела 3/1: Карактеристични годишни количини на употребена и испуштена прочистена вода во рафинеријите

Вид (тип) на вода	Волумен(m^3/t процесен медиум) (год.просек.)
Влез: Употреба на свежа вода	0,01 - 0,62
Излез: Волумен на прочистена вода	0,09 - 0,53

Вообичаените количини на прочистените технолошки отпадни води од европските рафинерии за нафта, со слична конфигурација на процесната опрема која е карактеристична за Рафинеријата за нафта ОКТА (погл.**ПРИЛОЗИ, прилог 3**) се движат помеѓу 0,5 и 0,6 m^3/t сурова нафта, годишниот просек на 63 европски рафинерии е 0,53 m^3/t сурова нафта. Тоа е значително помалку отколку кај Рафинеријата за нафта ОКТА (1-1,2 m^3/t сурова нафта). Затоа, значајна цел на Рафинеријата за нафта ОКТА при воведувањето на НДТ во следниот период е подобрувањето на управувањето со водите и со тоа смалување на потрошувачката на сурова нафта како и смалување на количините на отпадните води кои истекуваат од тристепенската прочистителна станица.

3.3.1.2 Цели на подрачјето на смалување на смалување на обезбедениот квалитет на прочистените води пред испуштањето во реципиентот

Техничката група на Европската комисија за подготовка на BREF документот за рафинеријата и определување на НДТ-ТРГ-предложува подрачја на квалитет на отпадни води на испустот кои може да се достигнат со воведување на НДТ (**табела 3/2**, колони I и II). Во колоната III се прикажани подрачјата за пооделните параметри, кои може да се достигнат со добро водење на тристепенските прочистителни станици. Во колоната IV се прикажани расположливите измерени параметри за Рафинеријата за нафта ОКТА за 2009 година, кои се базираат врз извештаите на Рафинеријата ОКТА и извештаите на Министерството за животна средина и просторно планирање за изведување на работниот мониторинг.

Табела 3/2: Предлог на ТРГ група за параметри на квалитет на испустите на отпадни води од прочистителните станици за отпадни води на рафинеријата за нафта

Параметар	Конц. (месечен просек) Предлог TWG	Количини (год.просек) Предлог TWG	Конц. на материи од добро водена 3 степенска ПСОВ /реф.(5) /	Конц. ПСОВ ОКТА (подрачје на дневни конц., година 2008/2009)
	mg/l	g/t сурова нафта	mg/l	mg/l
Единица	I.	II.	III.	IV.
Проток на отпадни води				1,2 мил $m^3/год$
Вкупно липофилни супстанции *	0,05 – 1,5	0,01 – 0,75	0,05 - 5	1 -13

Параметар	Конц. (месечен просек) Предлог TWG	Количини (год.просек) Предлог TWG	Конц.на материи од добро водена 3 степенска ПСОВ /реф.(5) /	Конц. ПСОВ ОКТА (подрачје на дневни конц.,година 2008/2009)
Единица	mg/l	g/t сурова нафта	mg/l	mg/l
	I.	II.	III.	IV.
Биолошка потрошувачка на кислород (5 дневна)	2,0 – 20	0,5 – 1,1	30 - 160	-
Хемијска потрошувачка на кислород (2h)	30 – 125	3,0 - 70	2 - 30	10 - 100
Амонијачен азот (како N)	0,25 -10	0,1 – 6	0,2 - 15	
Вкупно азот	1,5 – 25	0,5 - 15	1 - 100	
Суспендирани материи	2,0 – 50	1 - 25	2 - 80	1,3 - 28
Вкупно фосфор (како P)			1 - 2	0,03 – 0,2
Вкупно метали (As, Cd, Co,Cr,Cu,Hg, Ni,Pb, V, Zn)	< 0,1 - 4		0,1 - 1	

* Нафтено потекло

Конечниот предлог за граничните емисијски вредности за испуштања на отпадните води од рафинериите за нафта членовите на ТРГ сеуште немаат усвоено, бидејќи постојат некои несогласувања во однос на методите на анализа и во однос на споредување на резултатите и нивното претставување (дневни, месечни, годишни процеси). Исто така нема целосна согласност во однос на имплементацијата на најдобрите достапни техники, односно нивна комбинација, пред се поради различните практики и свесноста за високите трошоци во дополнителните процесни единици. Консензус постои помеѓу задолжително НДТ за воведување на стандардна тристепенска преработка на отпадните води и предтретман на киселите води со постапка на стрипинг.

Голема е веројатноста дека ќе биде прифатена гранична концентрација за ХПК ($75 \text{ mgO}_2/\text{l}$), но при ограничена целокупна емисија 45 g/t сурова нафта. Исто така е можно со комбинација на механички и физичко-хемијски техники да се достигнат концентрации на суспендираните материи кои се помали од 30 mg/l .

Поголеми стручни несогласувања се околу задолжителната имплементација на постапката нитрификација/денитрификација, бидејќи поради десулфуризацијата покрај H_2S при стрипинг кисело/базни води се појавува и амониен азот, чија концентрација може да е значајна за самото дејствување на биолошкиот прочистителен уред (вградување на претходниот пуферен систем за спречување на шок на биолошката прочистителена направа). Исто така е потребно со дополнителна или интегрирана постапка нитрификација/денитрификација концентрацијата на амониениот азот пред истекот да се смали под 10 mg/l , може и пониско (до 5 mg/l) зависно од карактеристиките на реципиентот.

Од *табелата 3/2* е видно дека за Рафинеријата за нафта ОКТА податоци од анализи за доста релевантни параметри, кои помеѓу другото влијаат на правецот и динамиката на негување на најдобрите достапни техники на подрачјето на чистење на технолошките отпадни води:липофилни материи од нафтено потекло (минерални масла-"hydrocarbon oil content" односно "индекс на минерални масла"), биолошка потрошувачка на кислород, амониен азот и вкупен азот. Недостасува низа на податоци за другите карактеристични параметри, на пример за фенолите, сулфидите, нитрати/нитрити, АОХ, ВТХ, бензен, РАН, површинско активни супстанции и за металите, кои се карактеристични за рафинеријата за нафта.

Ако ги земеме во предвид наведените резултати од мониторингот на отпадните води за 2008 и 2009 година можеме да утврдиме дека просечните концентрации за хемијската потрошувачка на кислород (ХПК) се во согласност со препорачаните, и покрај релативно високиот проток на

отпадни води од прочистителните станици, специфичните годишни количини на емитираните органски материи (изразени како ХПК) се двишат околу 60 г/т сурова нафта, што е во согласност со препораките на ТРГ.

Малку поинаква е сликата кај суспендираните материи. Покрај складноста на концентрациите на суспендирани материи кои може да се достигнат со чистење, просечните годишни количини на емитираните суспендирани материи повисоки од препорачаната горна граница-25 г суспендирани материи на тон преработена нафта. Кај помалите количини на отпадни води по правило е можно концентрацијата на суспендирани материи да се снижи, пред се да се лоцира главниот извор.

Биолошкиот степен на чистење во Рафинеријата за нафта ОКТА се одвива без додавање на нутриенти, затоа е концентрацијата на вкупниот фосфор на истекот суштински пониска од препорачаната.

Пред сериозни и реконструкции кои имаат значајни финансиски барања е логично да:

- се изработи комплетен биланс на водите /реф.(17)/ за сите инсталации на подрачјето на рафинеријата;
- да се направат мерења и пошироки хемијски анализи на сегментите на дотекот во прочистителната станица.

Покрај наменските мерења потребно е да се почитуваат и податоците од процесните мерни уреди и фреквенциите на поедините протоци, испумпувања и други технолошко предизвикани настани. Така изработениот биланс на водите ќе значи почетна точка за изработка на детален програм за смалување на потрошувачката на водата, за кружно затворање на внатрешните водени токови и нивно можно поврзување како и за дизајн, проектирање и инвестирање во потребната процесна опрема.

3.3.2 Основни технички мерки за смалување на потрошувачката на вода како природен ресурс

Секоја рафинерија за нафта има потреби од големи количини на свежа вода. За преработувачките и друфите пратечки инсталации (енергетика, резервоарски простор) потребни се големи количини на вода. Тоа се однесува пред се на водењето на технолошките процеси и ладењето. Затоа е потребна грижлива оптимизација и смалување на сите видови води кои истекуваат на прочистителната станица, смалување на дотокот и барем делумно враќање на преработените отпадни води во повторна употреба. Тоа се целите на целокупната, вклучително и рафинеријската индустрија. Задачата на имплементирање на НДТ за подрачјето на третман на водите е да се смали количината на технолошките (процесни) и други отпадни води со помош на нивно повторно употребување. Ефикасноста на прочистителните станици поради продолженото време на задржување се зголемува, повторното употребување на отпадните води влијае на помала потрошувачка на свежи води.

Во рамките на оптимизацијата во секоја рафинерија е потребно да се воведат и имплементираат т.н. "принцип на интегрирање на водените текови" - WSI ("Water Stream Integration") во рамките на интеграцијата на технолошките процеси. Користена основа за дизајнирање на интегрирање на водените текови и заштеда на свежа сурова вода е т.н. "анализа на заштеда на вода" ("Water Pinch Analysis"), што претставува ефикасна техника за идентификација на можностите на повторно користење на водата, која по прифатлива цена и поврат на вложениот капитал последично води до смалување на потрошувачката на свежа вода и смалување на количините на настанати отпадни води.

Во принцип, може со технички мерки да се смали настанување на отпадните води, така што отпадната вода ја користиме непосредно, ако постоечките нечистотии не го попречуваат процесот, или по прочистување во другите технолошки операции (процеси). Таквите отпадни води може по потреба да се мешаат со другите отпадни води или со свежа вода. Така, за ладење, може да се користат прочистени процесни води, кондензати и атмосферски води. Друга можност е вреќање на отпадните води по претходна пред-обработка на почетокот од технолошкиот процес.

Поврзувањето на различните водети токови во интегриран систем за управување со водите, со заклучени повратни линии, бара детална анализа на комплетниот систем на потрошувачка на вода, кој е специфичен за поединечната конфигурација на рафинеријата и процесната техничка анализа која ги прикажува можностите за интегрирање и соодветна економска анализа.

3.3.3 Технички мерки за смалување на количините на загадени води и затворен систем на отпадните води во рафинеријата

Извори на загадени отпадни води во рафинериите за нафта со конфигурација каква што е ОКТА се особено:

- процесна вода за одсолување "стрипинг" постапка со пареа, пумпи, дренажи на рефлуксните фракционарни производи и "blow down" котли;
- вода за ладење;
- вода загадена со хемикалии;
- санитарна отпадна вода;
- атмосферска отпадна вода.

Посебен сегмент на отпадните води се отпадните води од "blow-down" системот на факели, каде во заптивниот барабан настануваат органски силно оптоварени и контаминирани отпадни води.

По податоците */реф.(5)/* може рафинерија која преработува околу 1 мил.тони/год. Нафта да потроши до 2,2 мил м³ вода годишно, односно 300 м³/час, ако е системот за ладење затворен. Во принцип, количините на потрошена вода, во зависност од конфигурацијата на рафинеријата се и помали.

Бидејќи поголемиот дел на потрошувачка на вода отпаѓа на ладењето, од клучно значење е оптимизацијата на кружниот систем за ладење на вода. Максималното користење на воздушното ладење на продуктите, може да заштеди големи количини ладилна, а на тој начин и свежа вода.

Кај рафинериите на нафта постојат голем број на можни стандарди, процесно интегрирани мерки за вклучување на истекот на отпадните води како и можности за смалување на потрошувачката на вода и нејзино повторно користење. Овие мерки кај многу рафинерии веќе делумно се имплементирани.

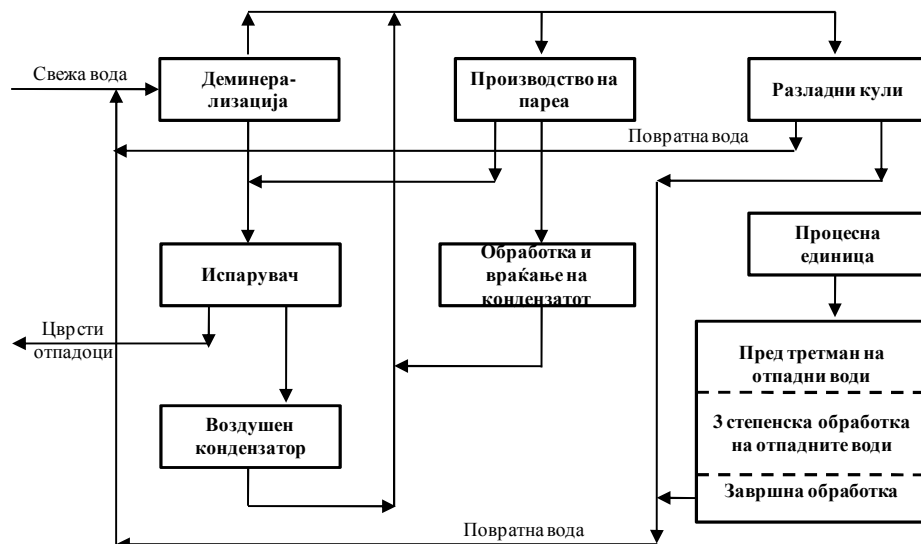
Користење на водените текови на чистите кондензати:

- стандардна врска при користење на водата помеѓу уредот за стрипинг на киселите води и користење на настанатата вода во одсолувачот;
- користење на водениот кондензат на основната дестилацијска единица за вода за миеење во одсолувачот;
- "Blow-down" вода од котлите и системот за ладење и преработена атмосферска вода која може да се користи како вода за миеење во одсолувачот;

- разделување на канализацијскиот систем за "чисти" отпадни води, мрсни отпадни води и силно контаминирани отпадни води, врз база на деталниот катастар на извори на водени текови, извори на загадување и слаби точки;
- замена на чистите водени ладилници/кондензатори со воздушни ладилници (комплетно затворен систем за ладење со вода без загуби на вода во ладилните кули);
- користење на подобрени техники за сушење, сензоричко означување и финализација на продуктите ја смалува потребата од алкалии и киселини, води за миеење и цврсти остатоци од филтрирањето.

Преработените отпадни води може да се додаваат на водите за ладење на процесниот ладилен систем и во системот за ладење на пумпите, може да се користат и како води за миеење и како противпожарна вода.

Рамковниот принцип за рецикулација на третираните се базира врз можна повторна употреба во поедините инсталации, односно во рафинеријата како целина. Во идеален случај, можно е испуштање на добро преработените отпадни води потполно да се отстрани со воведувањето на т.н. "целосно затворен систем" прикажан на поедноставената блок шема на *слика бр. 3.1*.



Слика 3/1: Шематски приказ на "целосно затворен систем" на управување со водите

Прочистените води може да се користат како такви или пак зависно од степенот на обработка, делумно или во целост да се вратат како свежи води во деминерализацијата.

Во кружниот систем се вклучени и сите испуштања од системот за ладење. Водите загадени со аноргански соли, какви што се водите од регенерацијата на јонските изменувачи и од парните котли, посебно се обработува во испарувачот и се добива чиста вода која може да се користи при производство на технолошка пареа.

3.3.4. Технички мерки за достигнување на граничните вредности комбинираниот отпадни води на испуштањето односно за нивно повторно користење

За да контаминираниот индустриски отпадни води достигнат барана гранична вредност за испуштање во водата или за да делумно или во целост се вратат во технолошките процеси како алтернатива или дополнување на процесната, ладилната или котелската вода, потребно е да се третираат со модерни техники (НДТ) по следните фази:

- *Предтретман на процесните (технолошки) отпадни води:*
 - "Стрипинг" постапка за киселите процесни води;
 - Други постапки пред третманот.
- *Три степенски третман на отпадните води:*
 - Механички третман (примарна обработка);
 - Хемијски третман (секундарна обработка);
 - Биолошки третман (терциерна обработка).
- *Конечен третман на отпадните води.*

3.3.4.1. Предтретман на процесните отпадни води

3.3.4.1.1 СТРИПИНГ НА КИСЕЛИТЕ ВОДИ- SWS("Sour Water Striping")

Киселите води по волумен претставуваат помалиот дел од вкупните рафинеријски отпадни води, но содржат хемијски состојки кои е потребно со посебен третман да се отстранат. Под кисели води подразбираме процесни отпадни води кои содржат сулфурен водород (H_2S), амоњак (NH_3), феноли, а понекогаш и цијаниди. Наведените хемијски материи се токсични за живиот свет и не смеат да се испуштаат во воздухот и водата. Во случај да киселите отпадни води без претходен третман се помешаат со другите отпадни води на прочистителната станица за третман на отпадни води би настанале следниве влијанија:

- би дошло до поголемо загадување на воздухот со H_2S и NH_3 при механички и хемијски третман;
- концентрацијата на H_2S над 20 ppm штетно би влијаела на микро-организмите кои учествуваат во процесот на биолошки третман на прочистителните станици;
- високата содржина на NH_3 би предизвикала високи рН на еуфлентот и при тоа NH_3 е високо токсичен за рибите.

Извор и состав на киселите води

Во постапките на стрипинг се употребува водена пара. До кондензација на водената пара доаѓа заедно со јагленоводород кој содржи сулфуроводород, амоњак, феноли и цијаниди. При екстракцијата на течната фаза на јагленоводородот од водата, остануваат наведените загадувачи особено во водната фаза. Количината и видот на штетните материи зависи од видот на технолошкиот процес, кој е извор на киселата вода. Таквите кисели води настануваат во Рафинеријата ОКТА при технолошкиот процес на примарна дестилација и при процесите на десулфуризација на примарниот бензин, керозинот и дизелската фракција. Концентрациите на овие хемикалии се движат во рамките на ограничувањата наведени во **табела 3/3**.

Табела 3/3: Карактеристични годишни количини на потрошени и испуштени прочистени води во рафинериите

Загадувачи	Концентрација (mg/kg)
Сулфид (H_2S)	50 - 10.000
Амоњак (NH_3)	50 - 7.000
Феноли	10 - 700

Главни загадувачи на киселите води се H_2S и NH_3 . Овие две супстанции може да биде скоро квантитативно отстранени со едноставен процес стрипинг и тоа, со помош на водена пара во колоните кои имаат пополнувања или плочки. Ефектите на екстракција се 98-99% за H_2S и 90-97% за NH_3 . При стрипинг се екстрахираат и феноли, но при технички услови најмногу до 65 % и цијанид најмногу до 37%.

Типови на уреди за стрипинг и ефекти на екстракцијата

Денеска во рафинериите се користи:

- едностепенски стрипинг (една колона);
- двостепенски стрипинг (две колони).

Едностепенски стрипинг: Собраните кисели води влегуваат од колекторот со помош на пумпа и разменувач на топлина во горниот дел на колоната-стрипинг колона. Колоната е опремена со садови. Од процесната вода ја водиме пареата во колоната на долниот дел (ребољер) и ги истуркуваме H_2S , NH_3 и полесните јагленоводороди на врвот на колоната. Овие гасови ги водиме или на согорување во процесната печка, на факелот (застарен систем) или како кисели гасови на постројката за производство на сулфур (Клаус).

Двостепенски стрипинг: За изгонување на H_2S доволна е температура на стрипинг колоната до $40^\circ C$ со намена за отстранување на 90% H_2S , процесот се одвива во првата колона. За да екстрахираме 90% NH_3 пумпаме вода од првата стрипинг колона потоа во другата, каде што е потребна температура $100-110^\circ C$, NH_3 го одделуваме на врвот на втората колона. Исчистената вода од дното на втората колона е мека и погодна за повторно користење. Оваа вода може да се користи како процесна вода за миеење кај одсолувачот на нафтата на атмосферска дестилација или оди како предобработена на конечно чистење на прочистителната станица.

Квалитет на истекот од стрипинг колоната и квалитет на отпадните води на испустот по третманот на прочистителната станица

Во табелата 3/4 се прикажани вредностите на квалитетот на отпадните води при стрипингот и крајните испуштања од прочистителните станици на просечна европска рафинерија и тоа:

- карактеристични вредности на влезната вода во H_2S стриперот (прва колона);
- карактеристични вредности на излезната вода од NH_3 стриперот (втора колона);
- карактеристични вредности на излезната вода од прочистителната станица.

Табела. 3/4: Карактеристични вредности на параметрите на отпадните води од процесот на чистење на киселите и прочистените здружени води на истекот од прочистителната станица

Параметри	Единица	Влез во H_2S стрипинг (колона 1)	Излез NH_3 стрипинг (колона 2)	Излез од прочистителната станица
КРК	mgO ₂ /l	14.400	599	37
Јаглеводороди	mg/l	98	4	1,1
N-вкупно	mg/l	1.373	6	7
NH ₄ -N	mg/l	1.372	5	5
Феноли	mg/l	182	141	0,1
Сулфиди	mgS/l	1.323	5	0,5

Во *Рафинеријата ОКТА* е инсталирана само една стрипинг колона за пред третман на кисело-базните води, што во основа не обезбедува целосно пропишан квалитет на од ТРГ група. Разредување во прописите по правило не е дозволено, освен во случај на добивање поповолен медиум за третман. Во иднина ќе биде потребно да се предвиди воведување на двостепенска стрипинг постапка за пред третман на кисело-базните води.

3.3.4.1.2 ДРУГИ ПОСТАПКИ ПРЕД ТРЕТМАНОТ НА КИСЕЛИТЕ ВОДИ

Киселите рафинеријски води може да се третираат и со помош на јонски изменувачи. При таа постапка H_2S се екстрахира со стрипинг постапка, NH_3 се екстрахира со помош на слабо кисел катјонски изменувач, фенолот со помош на слабо базичен анјонски изменувач.

По ефикасни методи за екстракција на фенолот се:

- екстракција со користење на различни органски растворувачи и масла (повеќестепена екстракција);
- екстракција со користење водо нерастворливи амини;
- стандардно отстранување на фенолот со микробиолошко разградување во биолошките пречистителни станици.

3.3.4.2. *Тристепенски третман на отпадните води*

Специфичните и селективните постапки на извлекување на штетните материи од киселите води се релативно скапи постапки. Имаат смисла таму каде што водните текови се внимателно поделени по ниво и вид на оптовареност со одделни супстанции и како такви е можно селективно да се исчистат и повторно вратат во процесот. За таквите постапки е важен и капацитетот на рафинеријата, односно на нејзините составни делови. Рафинериите за нафта по правило користат двостепенска стрипинг постапка за третман на киселите води и третман на комбинираниот отпадни води со тристепенска прочистителна станица и со слични на неа, со какви што располага Рафинеријата ОКТА:

- Примарен-механички третман на отпадните води;
- Секундарен-физичко-хемијски третман на отпадните води;
- Терциерен-биолошки третман на отпадните води.

Стандардни постапки на тристепенското чистење на отпадните води кои се во употреба во повеќето рафинерии како и во Рафинеријата за нафта ОКТА детално се опишани во поглавјето 2.0.

Механичкиот степен вообичаено опфаќа тристепенско извлекување особено на нафтените деривати кои ги црпиме во жешката сепарација и во повторна преработка како и песокот и другите седименти.

Основниот дел на физичко хемијската преработка на механичко пречистената вода е еден облик на флотација со додавање на флокуланти (DAF ("dissolved air flotation") или IAF ("induced air flotation") за оделување на суспендираната примарна мил од нафтените деривати. Терциерното ниво на третман опфаќа биолошки третман во стандарден облик каде што згустената активна мил делумно ја враќаме во од згуснувачот и таложникот во аерацијскиот базен, делумно ја водиме на дехидрација а потоа во еден од облиците на крајно згрижување. Постапката можеме да водиме зависно од волуменската и оптовареноста со материи на отпадните води и како постапка на нитрификација и како постапка со продолжена аерација, односно воздушно стабилизирање на вишокот на активната мил. Активна мил е истовремено прилагодени на одредени загадувачи од индустриските процеси. Распаѓање на остатоците на нафтени производи, феноли, азотни и сулфурни органски соединенија се одвива релативно ефикасно.

Постојат голем број на аеробни процеси за биолошки третман, како што се биолошки третман на отпадните води со биодискови, третман на отпадните води со милта во лебдечкиот слој ("up-flow sludge blanket filtration") и слични верзии со флексибилна или фиксна биомаса, класични

прецадувања, MBR техники и друго. Меѓу современите техники на биолошки третман на отпадните води ги вклучуваме мембранските биолошки реактори, во кои при високи концентрации на активна мил се разградува органското оптоварување. Во наизменични циклуси со аноксични услови се одвива уште денитрификација. Денитрификацијското ниво има интегрирано и SBR техника.

На располагање се уште други техники од адсорпција на активен јаглен, хетеротрофна денитрификација со афототрофна оксидација на сулфиди, враќање на органските сулфурни соединенија и другите VOC во аерацијскиот базен и друго.

3.3.4.3. Конечен третман на отпадните води

По терциерното, односно биолошкото третирање, обработката на отпадната вода може и понатаму да се третира, доколку сакаме да:

- да се постигне многу висок квалитет на ефлуентот во реципиентот поради еколошки причини;
- излезниот ефлуент повторно да се користи како свежо процесна или вода за ладење, или дури и како суровина за подготовка на вода за котелот ("Boiler Feed Water").

Достапни и соодветно ефикасни техники се:

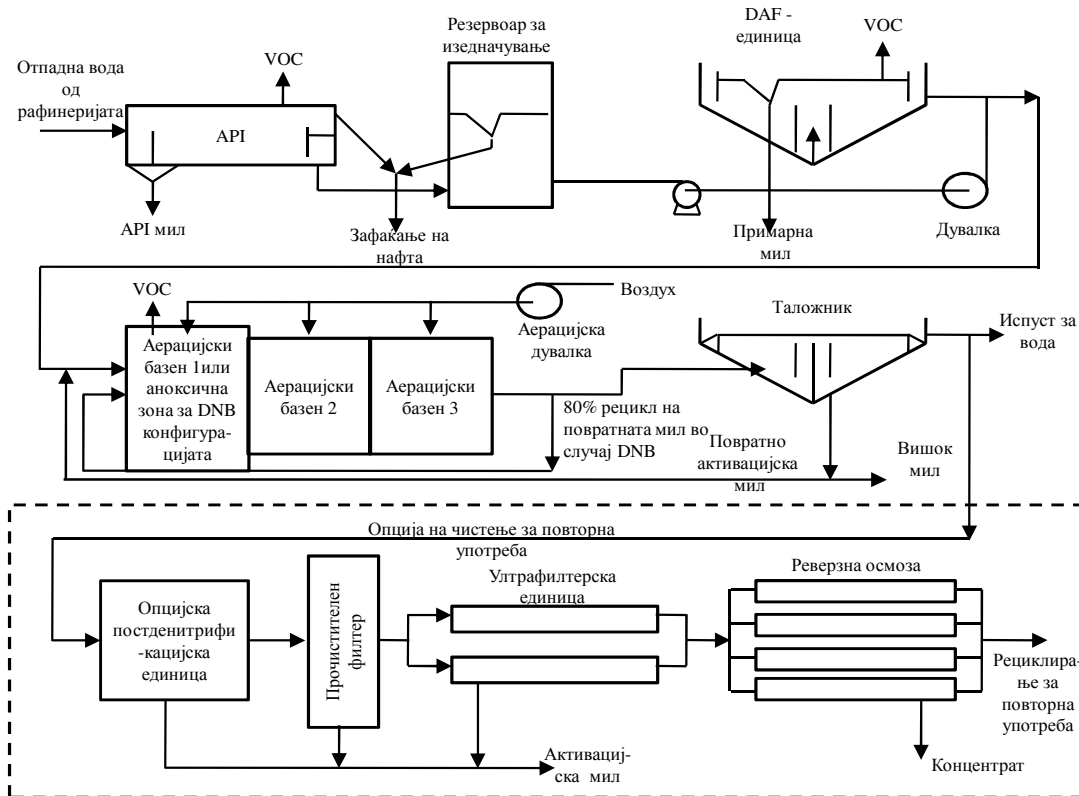
- нитрификација/денитрификација;
- филтрација/ултра филтрација;
- адсорпција на активен јаглен;
- резервна осмоза.

Процесот на *нитрификација / денитрификација* обично е интегриран во биолошката постапка на чистење. Инаку, треба да се додаде пост-денитрификацијската фаза, активната мил, други суспендирани па дури и колоидните материи треба да се отстранат. Може да користиме и комбинација на песочен филтер и постапка на *ултра-филтрација или активен јаглен* во зависност од граничните услови во кои имаме намера повторно да ја користиме прочистената вода.

Песочниот филтер ја смалува количината на суспендираните материи во отпадните води од преливот на таложникот за околу 50%. Двослојната комбинација антарцит/песок или смола/антарцит овозможува прилично ефикасен степен на филтрација и делумна адсорпција на органските материи. Последната фаза на финализација е обично *обратна осмоза* која овозможува квалитет на водата кој е погоден за деминерализација и подготовка на котелска вода. Од сите постапки на финализација на чистењето на отпадните води добиваме мил и силно солена отпадна вода.

Алтернатива постапка за финализирање е *адсорпција на органските материи на активен јаглен*. Постапката е соодветна поради релативно високите оперативни трошоци (обновување) за мали количини на рафинеријски отпадни води и само во случаите кога се бара висок квалитет на испуштањето на отпадните води во примателот: максимално 2-10 mg / l БПК5, макс 1 mg / l, нафта и практично без фенол.

На *сликата 3/2* е шематски прикажана една од варијантите на надградба на тристепенско чистење со вклучен биолошки степен со намена повторно користење на отпадните води.



Слика 3/2: Шематски приказ на надградување на надградување на чистењето на технолошките и другите загадени отпадни води во рафинеријата со цел повторно користење на водите и полесно конечно згрижување на отпадоците

3.4 КОРИСТЕЊЕ НА НАЈДОБРИТЕ ДОСТАПНИ ТЕХНИКИ НА ПОДРАЧЈЕТО НА ТРЕТМАН И КОНЕЧНО ЗГРИЖУВАЊЕ НА ТЕХНОЛОШКИТЕ ОТПАДОЦИ

3.4.1 Преглед на НДТ постапките за управување со талозите и отпадоците

Основното барање при третман со отпадоците е смалување на количините и опасниот потенцијал на отпадоците, кои настануваат во технолошките и другите пропратни процеси. Поради тоа се потребни различни организацијски и техничко-технолошки мерки, преземени во системот на управување со технолошките отпадоци во рафинеријата, кој е составен дел од целокупниот систем за управување со околината –ЕМС. Овој систем опфаќа повеќе превентивни и други мерки за спречување на настанување на отпадоци, т.е рационална потрошувачка на сировини, енергија и помошни материјали и мерки за спречување на влијанијата на животната средина на водата и почвата.

Меѓу превентивните мерки најкарактеристични се:

- имплементација на општиот план за третман на отпадоците со цел спречување на непотребното генерирање на технолошките отпадоци;
- чистење, монтажа и демонтажа на опрема на определени локации;
- заштита на поширокото подрачје пред излевања со помош на физички бариери (флинени насипи, пластични мембрани);
- зафаќање и третман на потенцијално контаминирани подземни води;
- избегнување на транспорт на медиум по неконтролирани подземни цевки;
- изработка на анализа на ризик од излевање и други несреќи и изведување на периодични "screening" прегледи на транспортните цевки, вентили и канализација;

- оптимизација на производните процеси и процесите на третман на отпадните води, што доведува до мали количини на бескорисни производи на мал процент на враќање во повторната преработка и за заштеда на енергија;
- спречување на можноста на мешање на различни видови на отпадоци;
- пред конечно згрижување на мрсните цврсти материи: песочни и глинени филтри, катализатори и други цврсти материи-користење на техники за оделување или екстракција на минералните масла;
- спроведување на потребната неутрализација;
- спречување на испуштање на цврсти материи во канализацијата поради дополнително оптоварување на механичкиот степен на чистење и спречување на настанување на дополнителни количини на мрсна мил;
- оделување на технолошката и атмосферската канализација.

Најдобрите достапни техники за смалување на количините и волуменот на технолошките отпадоци се составен дел на генеричкиот НДТ-управување со седиментите и отпадоците, бидејќи во секоја рафинерија настануваат соодветни цврсти и течни отпадоци, кој ги згрижуваме на сличен начин без оглед на комплексноста и конфигурацијата на рафинериските инсталации.

3.4.2 Технички мерки за пред-третман на отпадоците за финално крајно згрижување (преглед на употребените постапки, проценка на трошоците)

3.4.2.1 Видови на технолошки отпадоци и основни мерки за смалување

При преработката и складирањето на нафтата и продуктите и при третманот на отпадните води во рафинеријата настануваат разни видови на седименти, талози и други технолошки отпадоци какви што се:

- седименти од дното на резервоарите за сурова нафта, составени од делчиња на глина, цврсти парафини, асфалтни материи и масла;
- седименти кои настануваат во електричниот одсолувач, како дел од инсталацијата за атмосферска дестилација;
- милта од примарниот механички третман на отпадните води (API/CPI-сепаратори), која содржи и делови на глина, кокс, катализатори, смоли и вода;
- лебдечка мил и седименти од процесните единици за флокулација и флотација;
- истрошени процесни катализатори;
- употребени хемикалии (киселини, алкалии, јонски изменувачи, хемикалии кои се дозираат во процесните и енергетските постројки, инхибитори на корозија, антифаулинг средства, биоциди итн);
- милта од хемијската обработка на водата, која содржи делчиња на метални хидроксида, амониен сулфат, масла, суспендирани материи и вода;
- мил и седименти од биолошкиот степен на третман на технолошките отпадни води, кои се претежно вишоци од активната биолошка мил од аеробната обработка, кои достигнуваат по згуснувањето со концентрација до 1% суви материи;
- искористено активно масло, пепел од процесите на горење/спалување и прашина од различни филтери;
- контаминирана земја.

3.4.2.2 *Пред третман и материјално искористување на отпадоците*

Поголемиот дел од технолошките отпадоци и отпадоците од складирањето и манипулацијата со нафтата и нејзините деривати се разни видови на мил кои ги дефинираме како емулзии на минералното масло и вода во присуство на цврсти материји. Емулзиите во претежна мерка се адсорбирани на површините на делчињата на цврсти материји. Биолошката мил е само во помала мерка контаминирана со минерални масла, полесно се дехидрираат и претставуваат втора поголема група на мил.

Развојот на третманот на технолошките и другите отпадоци на рафинеријата оди во насока материјално (рециклирање) и енергетско искористување на поедините видови на отпадоци. Депонирањето на отпадоците, како и претходната фаза-аеробно микробиолошко разградување (т.н. "landfarming"), на европските простори постепено се напушта. Помеѓу постапките на пред-третман, кои се наменети на рециклирање и повторно користење на отпадоците најчести се:

- преработка на тешки остатоци;
- подобрување на ефикасноста на вадење масла од мрсен талог;
- регенерација на мрсните глинени филтри (диатомејска земја);
- преработка на меѓупродуктите кои не ги исполнуваат спецификациите (лоша серија);
- рециркулација/повторна употреба на дислоцирани инсталации;
- повторна употреба на маслата за подмачкување;
- микробиолошка деградација на органски отпад;
- стабилизација/солидификација на отпадоци;
- складирање на отпадоци.

Преработката на тешките остатоци од дестилацијаките и конзервацијските процеси кои се високоенергетски а содржат несоодветни состојки и примеси за добивање на енергија опфаќа особено:

- постапки за зголемување на содржината на водородот, т.е. обработка со водород со помош на катализатори и без нив;
- постапки за зголемување на содржината на јаглерод, т.е. постапки на каталитски и не-каталитски крекинг.

Подобрувањето на екстракцијата на минералните масла од милта, кои содржат цврсти материји, значајно придонесува и кон смалување на количините на отпадоци, наменетите крајни згрижувања и кон зголемување на количините на минерално масло кои е можно да се вратат во преработка. Расположливите техники се наменети пред се на механичка сепарација на маслото, водата и цврстите материји и опфаќаат два степенa:

- згуснување на лебдечката мил и екстракција на минералните масла од дното на таложникот;
- филтрирање, односно механичка сепарација на масло/вода/цврсти материји со користење на филтер преси, притисок и вакуум филтри, различни изведби на центрифуги, истресувачи, сушари и комбинација центрифуга/сушалник.

Маслената фракција ја враќаме на почетокот на линијата на ловецот на масла, односно сепараторот масло/вода и потоа во повторната преработка со суровата нафта.

При регенерацијата на глинени филтри кои е потребно периодично да се заменуваат можно е да се екстрахира значителна количина на минерални масла. Истата замастена диатометијска земја се класифицира помеѓу опасните отпадоци. Расположливите техники за екстракција на масло се: повратно иење со вода и пареа, екстракција со бензинска фракција, индиректно сушење со пареа и термичка обработка за регенерација на филтрирниот медиум.

Репроцесирање на меѓупроизводите кои не се примерни за мешање со другите фракции е вообичаена техника во рафинериите каде што поединечните фракции (лоша серија) се собираат во наменски резервоари (т.н. "слоп резервоари"). Репроцесирањето се одвива почесто со ињектирање во текот на суровата нафта во дестилацијската единица или во единицата за придобивање на коксот. Вообичаена техника е посебно фаќање и складирање на сувите фракции и фракциите кои содржат вода. Слоп резервоарите за фракција со вода се опремени со сепаратор за масло/вода. Во овие резервоари ги водиме тековите од објектите за третман на отпадните води, масената фракција од декантер-центрифугите и лебдечката фракција (масло во милта) од флотацијата (DAF).

Рециклирање/повторно користење на дислоцираните инсталации е стандардна пракса за регенерација на катализаторите, контаминираната амбалажа (садови), продажбата (одавање) на нус-продуктите во преработка (пр.амониев сулфат, искористен алкохол, гипс од десулфуризацијата, хартија, дрво, стакло....).

Маслата за подмачкување може повторно да се употребуват во процесот на рафинеријата како енергент или пак поради несоодветните примеси потребно е да се согорат под строго надгледувани услови. Поради примеси на халогенирани јагленоводороди, подготовката за материјално или енергетско искористување (согорување) се одвива по правило надвор во специјализирани фирми.

Микробиолошкото разградување на органските отпадоци е по правило техника за разградување на органските материи која се одвива под анаеробни услови во доволни количини на влага, соодветен однос помеѓу хранливи материи (N, P) и при оптимална температура за развој на микроорганизми и е можно да се изведува во областа која е рамките на рафинеријската оградата. Процесот кој е сличен на компостирање на биолошко разградливите материи е чувствителен на токсичните компоненти, често се одвива само со прилагодени микроорганизми и е доста спор. Бара цврста и непропусна почва, периодично мешање и влажнење, контрола на температурата и мерки за емисиите на испарливи органски материи во воздухот. Според законската регулатива за управувањето со отпадот го сврстуваме меѓу постапките на преработка (R), што значи дека производот е потребно е потребно да се одвезе и употреби на некоја друга локација како нова суровина. Постапката на микробиолошко разградување на наменските земји, каде што ги мешаеме нафтените деривати и земјата (т.н. "landfarming"), се заменува поради воведување на построго законодавство за животната средина.

Стабилизација/солидификација на технолошките отпадоци претставува техника за третман на технолошките отпадоци каде со додавање на адитиви течните или пастозните технолошки отпадоци ги претвораме во цврст облик. Целта на стабилизацијата/солидификацијата е подготовка на материите кои се помалку агресивни за околината што овозможува по едноставна манипулација и складирање и нивна примерност за транспорт и претходно складирање. Со стабилизацијата на отпадоците со соодветно избран адитив достигнуваме и имобилизација на некои контаминенти и го спречуваме нивното истекување. Адитивите може да се аноргански или органски и адитивите при тоа можат физикално или хемијско да реагираат со технолошкиот отпадок.

Постапката стабилизација/солидификација со аноргански адитив (во Европа CaO, во САД цемент) е мешање на мрсната мил со адитиви при повишени температури во реакторот. Продукт е цврст материјал во облик на прашина кај кој се органски контаминанти вградени во анорганска матрица. Процесот на солидификација вообичаено е поврзан со стабилизација, бидејќи добиваме продукт во хемијско стабилен облик, кој го спречува излучувањето на тешките метали и другите состојки. Продуктот е често хидрофобен.

Стабилизацијските техники со користење на термопластови се ограничени на сувите цврсти материи.

Обработка на отпадоците со битумен е една од корисните техники во индустријата на минерални масла со намена крајно згрижување. Во основа е наменета за конечно згрижување на истрошените катализатори, кои како старанска компонента ги мешаеме со битумен кај добивањето на асфалт за градење на патиштата.

Хемијските реакции кои се одвиваат при стабилизација/солидификација се комплексни и се склоп на реакции на хидратација, неутрализација, пиролиза, делумна оксидација, полимеризација и адсорпција. Клучни параметри на постапката за достигнување на квалитетен продукт се примерни техники на мешање, водење на реакциите при соодветни температури, реакцијско време во реакторот и време на зреење.

Продуктите на стабилизација/солидификација пред одредено време беше можно да се одложуваат на депониите на безопасни отпадоци, но во посебни компартименти или на наменски одлагалишта. Денеска процесот на стабилизација/солидификација претставува по правило степен на прет-обработка кој овозможува поедноставна логистика: транспорт, складирање и дозирање во индустриските печки (пр. ротацијска печка за цементен клинкер, котел на термоелектрана) со цел енергетско искористување во смисла согорување.

3.4.2.3 Техники на согорувања на технолошките отпадоци

Согорувањето на технолошките отпадоци денеска е најраширената постапка. Околу 44% од европските рафинерии имаат уреди за согорување и конечно згрижување на своите полуцврсти и цврсти отпадоци */реф.(4)/*. Согорувањето денеска е главна техника за крајно згрижување на седиментите од резервоарите за складирање, неупотребливите и отпадни продукти настанати во процесните преработки на нафтата и милта од процесите на третман на отпадните рафинеријски води.

Основните позитивни карактеристики на процесот на согорување на отпадоци без оглед на нивниот извор се: минимален остаток по согорувањето (од аспект на маса и волумен), имобилизација на опасните состојки во згура/пепел и можност за искористување на енергетската вредност на отпадоците (електрична и топлинска енергија). Помеѓу помалку подобните карактеристики на постапката ги вбројуваме релативно сложената процесна техника, задолжително непрекината работа и задолжителното чистење на димните гасови.

За согорувањето на технолошките отпадоци од рафинеријата, од наменските техники најчесто е во употреба спалувањето во лебдечкиот слој. Други техники, како што е спалувањето во ротацијските печки или спалувањето во котелот на термоелектраните се од понов датум и ја искористуваат можноста на смалување на потрошувачката на класичните енергенти за искористување на енергетската вредност, т.н. секундарни енергенти во постапката на согорување.

Сите процеси се одвиваат под строг надзор над влезните суровини-примарните и секундарните енергенти и емисиите на материи во околината. Соодветно на тоа, процесните објекти се опремени со наменска високотехнолошка опрема за прочистување на емисиите.

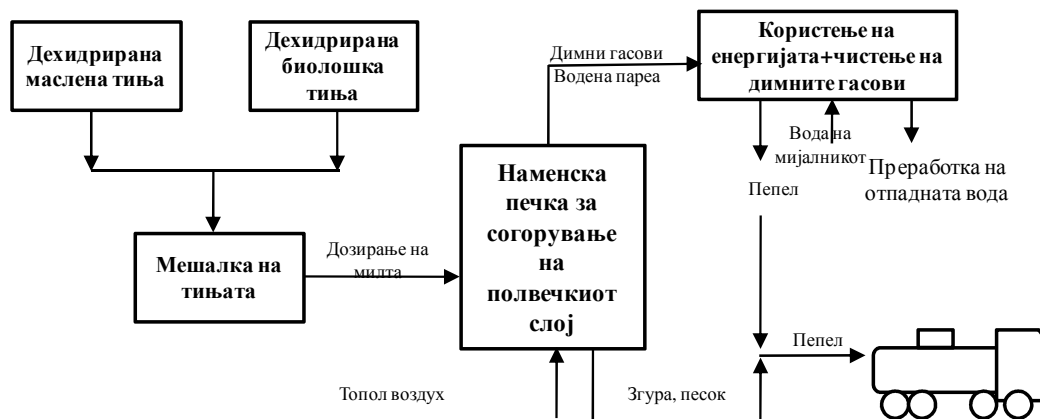
Согорување во печките со лебдечки слој

Согорувањето во печките со лебдечки слој во основа е наменска постапка на термичко преработување на милта, т.е. материите кои содржат одредена количина на вода. Колку е поголем делот на водата помала е самоносноста на согорувањето и потребно е да се доведува повеќе примарен енергент. Главни видови на рафинеријски отпадоци кои се наменети за спалување во лебдечкиот слој се вкупната мрсна мил и милта од биолошкиот степен на третманот на отпадните води. Двете групи на мил потребно е претходно да се дехидрираат со постапките на статичка и електромеханичка обработка во сепараторите масло/вода/цврсти материи, по потреба дехидрираната мил може да ја сушиме. Како услужна понуда на пазарот се

наоѓаат мобилни декантер центрифуги и уреди за сушење како и семи-мобилни системи за стабилизација на мрсната мил, кои може да се наменети како за пред-тертман со намена согорување во рамките на рафинеријата така и за подготовка на отпадоците за транспорт во дислоцираното конечно згрижување.

При согорувањето на локации на рафинеријата двете групи на претходно третираната мил ги дозираме во мешалка и потоа во долниот дел на печката во подрачјето на лебдечкиот слој. Жешкиот воздух го доведуваме под лебдечкиот слој и со соодветен проток го одржуваме лебдењето на жешкиот аноргански интерен материјал кој го сочинува лебдечкиот слој. Во допир со лебдечкиот слој и воздухот милта конечно се исушува, станува прашинкаста и помеѓу интензивното мешање согорува. Температурата во печката е над 850°C . Жешките димни гасови стигнуваат во парниот котел и економизерот каде што се оладуваат. Потоа настапува повеќеступно чистење на димните гасови кое опфаќа екстракција на честичките прашина и контаминантите во гасната фаза. DENOx единицата (SCR) е обично инсталирана веднаш пред вентилаторот за извлекување и оцакот. Продукти од согорувањето на милта се мали количини на згура која е помешана со вишок на материјал од лебдечкиот слој, лебдечка пепел, отпадни води (во случај на користење на мокро миење) и отпадоци од чистењето на отпадните води кои се употребуваат за миењето.

На *сликата 3/3* е прикажана поедноставена блок шема на одвивање на спалувањето во наменската печка со лебдечки слој.



Слика 3/3: Поедноставена блок шема на наменското согорување на технолошките отпадоци во пловечкиот слој

Предности на наменското согорување во лебдечкиот слој:

- ниски барања за вишок на воздух, подобро мешање на воздухот и горивото-милта;
- способност за пред-греење на воздухот за формирање на лебдечки слој со топло-димни гасови.

Недостатоци на наменското согорување во лебдечкиот слој:

- печката е предвидена само за континуирано работење;
- печката е осетлива на составот на технолошките отпадоци и има слаб коефициент на корисно дејство при пониски оптоварувања;
- брзината на дозирање на отпадоците е ограничена со одржувањето на лебдењето на цврстите делчиња во димните плин timer на пропишаните вредности.

3.4.2.4. Третман на отпадните (искористени)катализатори

Во Европските рафинерии по 1980 година и крајот на дваесетиот век пред се се зголемија капацитетите за преработка со водород, односно хидро-десулфуризација (ХДС) на нафтените фракции.

Комплексните рафинерии, каде што се одвиваат конверзијски процеси ги имаат следниве типови на катализатори:

- Со/Мо тип на катализатори за процесите на ХДС на нафтените фракции (бензин петролеј, гасно масло) и хидро крекинг (пр. за тешки вакумски гасни масла);
- Ni/W тип на катализатори за употреба во преработката на маслата за подмачкување со водород;
- употребените FCC/RCC катализатори за разградување на тешките нафтени фракции (вакумско гасни масла или атмосферски остатоци) претставуваат најголема количина на катализатори во комплексните конверзацијски рафинерии;
- употребени катализатори од каталитскиот реформинг и изомеризацијата содржат благородни метали и ги враќаат во регенерација;
- катализатори за хидро-деметализација кои содржат 10-20% ванадиум; употребените катализатори се користат во челичарници;
- за производство на водород се користи во Zn-слој катализатор и добиениот ZnS се рециклира во цинк индустријата.

Со сите нови или користени катализатори е, при нивната манипулација, односно полнење или празнење на реакторите треба да дејствува многу внимателно. Поради токсичноста, пред се на отпадните катализатори (собрани различни сулфиди) при празнењето на реакторите е потребна соодветна лична заштита.

3.4.2.5. Безбедно складирање на технолошките отпадоци

Рафинериите во светот и по Европа своите технолошки отпадоци ги одложуваат, односно складираат без претходен третман или на отворено, бидејќи тоа беше најдобро економично решение за секоја рафинерија. Таквата пракса постепено се напушта, што ќе доведе со приближувањето на Република Македонија до ЕУ следење и од страна на Рафинеријата ОКТА.

Складирањето/одложувањето на отпадните материи внатре подрачјето на Рафинеријата ОКТА е подрачје кое мора рафинеријата да го реши релативно брзо така што, ќе воспостави систем за евидентирање на изворите, количините, карактеристиките и техничко-деловните врски за претретман и крајно згрижување на постоечките, складираните и новите отпадоци. Складираната/одложената мил и технолошките отпадоци содржат нафтени деривати, затоа при складирање на отворен простор (во отворени базени) доаѓа до неповолни испарувања VOC (особено вознемирувачки мириси на органските материи, настанати под аеробни услови, при зголемени амбиентни температури и сончево зрачење). Поради староста на бетонските базени не е можно недвосмислено да и малото продирање на нафтените деривати во почвата и подземните води.

3.5 ПРЕГЛЕД НА НАЈДОБРИТЕ ДОСТАПНИ ТЕХНИКИ ЗА ПОЕДИНИТЕ ТЕХНОЛОШКИ ПРОЦЕСИ ЗА КОНФИГУРАЦИЈАТА НА РАФИНЕРИЈАТА ЗА НАФТА ОКТА ПРИ УПРАВУВАЊЕТО СО ВОДИТЕ И ТРЕТМАНОТ НА ОТПАДОЦИТЕ

3.5.1. Примарна дестилацијска единица

3.5.1.1 Преглед на најдобрите практични техники за заштита на животната средина во примарната дестилацијска единица

Повторно користење на киселите води:

- На дното на врвните рефлуксни садови (акумулатори) пред-дестилацијската и главната дестилацијска колона поради стрипингот се собира кисела вода, која содржи H_2S , NH_3 . Киселата вода оди на третман во уредот за стрипинг на киселите води.
- Гасовите, пред се H_2S , ги водиме во инсталациите за производство на елементарен сулфур.
- Де-гасифицираната, односно прочистената вода повторно ја употребуваме при одсолувањето на нафтата пред постапката на атмосферска дестилација.

Други расположливи техники за заштита на животната средина во постројките на атмосферската дестилација:

- Дозирањето на NH_3 во врвниот систем за дестилација поради регулирањето на рН вредноста се изведува во затворен систем. Поради смалување на амониите соли и седиментите, кои не се пожелни во киселите води и инсталациите за производство на сулфур, ги дозираме и другите специјални неутрализацијски агенци.
- Како антикорозијско средство за неутрализација на киселините во случај на дестилацијски единици наместо свеж се користи употребен алкохол.
- Различната мил се испраќа назад на атмосферска дестилација, за со повторна преработка се добие дел од рафинеријските продукти. Системот на слоп резервоарите кои се користи за ставање на неисправните производи и милта мора да биде посебен за лесни продукти кои мора да бидат складирани во резервоарите со лебдечки покрив со двојно заптивање. Слоп системот за тешки продукти има резервоари со фиксен покрив. Дериватите во пооделниот слоп резервоар соодветно се мешаат со полесните или потешките продукти поради соодветност на фракцијата при повторна преработка на атмосферската дестилација.
- Сите испусти од безбедносните вентили за гас и парови јагленоводороди на примарната дестилација мораат да бидат одведени на системот на факели.
- Поради спречување на истекувањето на течностите кај вратилото на пумпата, на сите пумпи за јагленоводороди се предвидени механички заптивања.

Еколошки мерки во печката за атмосферска дестилација:

- Во модерните печки денес се предвидени строги барања за проектирање.
- За контрола на правилното согорување е предвиден контролиран анализатор на димните гасови;
- Во печките на атмосферската дестилација се вградуваат горилници, кои ја смалуваат емисијата на NOx ;
- Со цел смалување на емисиите на SOx се зголемува потрошувачката на рафинеријскиот или земниот гас и се вградуваат соодветни горилници (со ниски емисии на NOx).

3.5.1.2 Преглед на најдобрите достапни техники во животната средина при одсолување на нафтата пред примарниот дестилацијски степен

Техниките при примарната дестилацијска единица користат двостепенски или дури тростепенски систем за одсолување и отстранување на водата од суровата нафта пред влезот во самиот процес на дестилација. Со двостепенското одсолување е можно да се отстранат 98% соли, по отстранувањето во суровата нафта останува најмногу до 0,2% вода и седименти. (шематски приказ на *сликата 3/4*).

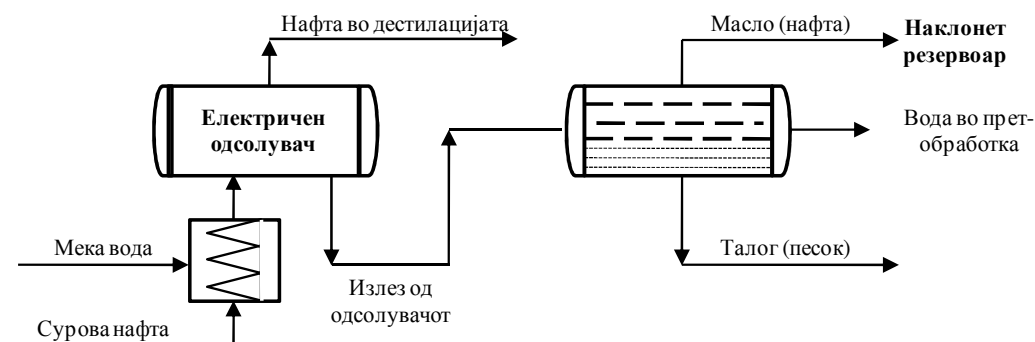
Тростепенското одсолување има ефикасност на отстранување повеќе од 99% сол и вода, во нафтата остануваат само до 0,02% вода и соли. Затоа тростепенското одсолување овозможува долго непрекинато работење на атмосферската дестилација (без одржување до 2 години). Во цевките не доаѓа до отстранување на седименти и топлинскиот пренос останува непроменет. Смалена е и корозијата на бензинскиот дел (врвот на колоната).

Tehnika predhodne separacije olja in izhodne vode iz dna odsoljevalnikov:

- Излезната вода ја пумпаме во сепараторот. На врвот на сепараторот се екстрахира маслото (јагленоводороди) кои ги прецрпуваме во слоп резервоарот. Средниот дел е солена вода која ја водиме во предобработка или на прочистителната станица.
- За подобрување на отстранувањето на маслото и водата во употреба е агенс за влажнење кој го забрзува отстранувањето на маслото, водата и седиментите.
- Се користи и де-емулгатор (како високомолекуларно површинско активна супстанца) која служи за разградување и екстракција на нафтената емулзија во водата и предизвикува здружување на водата во поголеми капки.
- Со користење на оваа техника може да се екстрахира од излезната вода уште околу 5-10% масло ,односно нафта за повторно преработување.

Техники на отстранување на цврстата мил и цврстите делови од одсолувачот на мил и вода:

- На дното на сепараторот-сепараторот се таложат полуцврст мил и останати цврсти делови од одсолувачот.
- За забрзување на отстранувањето и полесно отстранување на милта и цврстите делови од дното на сепараторот во употреба се дополнителни техники за забрзување на отстранување на милта, односно цврстите делови, како на пример користење на поспоро мешање на меката вода за миеење и нафтата во т.н. "гљувче" вентил пред влезот во одсолувачот.
- Користењето на мека вода при низок притисок предизвикува помали турбуленции, што го олеснува отстранувањето на цврстите делови (песок).
- Милта и цврстите делови од дното на сепараторот ги водиме во API/CPI сепаратор, односно механичкиот дел на прочистителната направа.



Сликаа 3/4. Излезни текови на материјата од одсолувачот на нафтата на атмосферска дестилација

Поради заштеда и економичност наместо мека деминерализирана вода во одсолувачот може да се користе (за миење на солта од нафтата) претходно обработена вода која се собита во врвните рефлукциски садови на атмосферската дестилација и хидродесулфуризацијата, од која со стрипинг се отстрануваат киселите води (SWS) H_2S , NH_3 , феноли и цианиди. Како чисто мека вода ја дозираме во одсолувачот.

Излезната солена вода од одсолувачот ("desalter brine") може да ја водиме во постапка на стрипинг пред дотекот на прочистителната станица. Со стрипингот на солената вода отстрануваме уште дел на јагленоводороди, кисели материи (H_2S , NH_3 , и феноли). Така претходно третираната и прочистена вода ја водиме на прочистителната станица.

3.5.2 Водородна десулфуризација (ХДС) и елиминација на H_2S

3.5.2.1 Преглед на најдобрите достапни техники за водородна десулфуризација на нафтените фракции и емисиите во животната средина

Модерни техники на ХДС нафтените фракции

Процесот на водородна десулфуризација (HDS), денеска е најраспространета постапка која се користи во преработката на нафтата, пред се поради строгите стандарди за квалитетот на нафтените деривати во однос на содржината на сулфурот. Асортиманот на деривати од кои се отстранува сулфурот е доста широк: од бензин, петролеј-керозин, дизелско гориво и тешки фракции.

Хидродесулфуризацијата на примарниот бензин е наменета за отстранување на сулфурот од бензинот поради чувствителноста на катализаторите кај каталитскиот реформинг и изомеризацијата на бензинот.

Хидродесулфуризација на керозинската и дизелската фракција се изведува поради снижување на сулфурот во горивото, со што достигнуваме пропишан спецификациски квалитет.

Денешниот квалитет на дизелското гориво во ЕУ бара спецификација за квалитетот на дизелските горива под 10 ppm сулфур (т.н. "ЕУРО V" спецификација). Овие спецификации бараат и смалување на густината, смалување на (поли)ароматите, смалување на солификационоста, односно на филтерноста и намалување на цетанскиот број. Вообичаено е во употребата на двостепенската обработка со водород, т.е. комбинирани процеси "HDS-HDAr", во кој се одвива процесот на екстремно "длабока" хидродесулфуризација за производство на дизелско гориво под 10 ppm сулфур и хидродеароматизација за селективно снижување на (поли) ароматите при низок притисок и температура кај соодветните катализатори.

Емисии на процесот на водородна десулфуризација

Главните емисии кај процесите на водородна десулфуризација се:

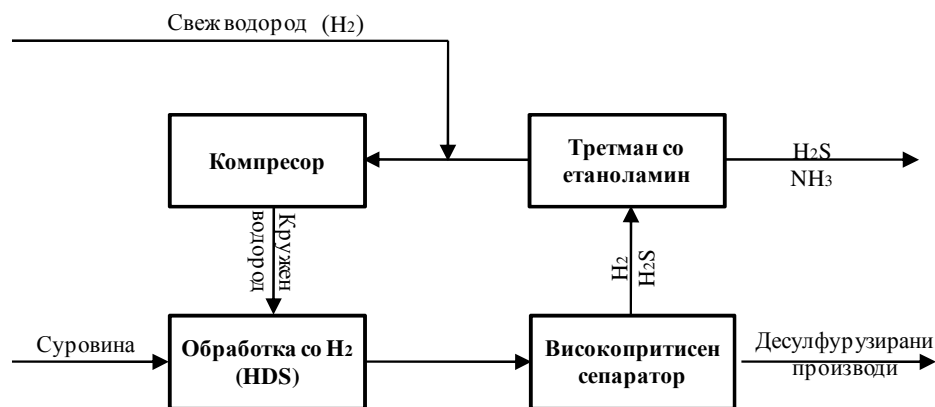
- отпадни гасови;
- отпадни кисели води;
- технолошки отпадоци (искористени катализатори).

Отпадни гасови: Кај основната реакција на водородната десулфуризација, при отстранување на сурурот (H_2S), азотот (NH_3) и помали количини на COS и органските сулфурни соединенија (RHS). Овие соединенија во главно се наоѓаат во отпадните гасови од постапката на

хидродесулфуризација. H_2S и NH_3 ги отстрануваме со миеење со раствор од моноеталомини. Шематскиот приказ на одвивање на отпадните гасови од процесната обработка со водород е прикажан на *слика 3/5*.

Отпадни кисели води: Отпадните кисели води се акумулираат во врвните рефлуксни садови на стабилизацијските колони на хидро обработката. Овие кисели води заедно со киселата вода од атмосферската дестилација се третираат со стрипинг постапката на киселите води.

Технолошки отпадоци-потрошени катализатори: Технолошките отпадоци во процесите на HDS нема, освен искористени катализатори на база на кобалт-молибден (NiO/MoO_3), екструзирани на Al оксид како носач. Концентрацијата на кобалт е помеѓу 1 и 5 % м/м и молибден помеѓу 6 и 25% м/м. Истрошените катализатори се испраќаат на набавувачот на регенерација.



Слика 3/5: Блок шема на текот на елиминација на H_2S и H_2 и враќање на H_2 во хидродесулфуризација

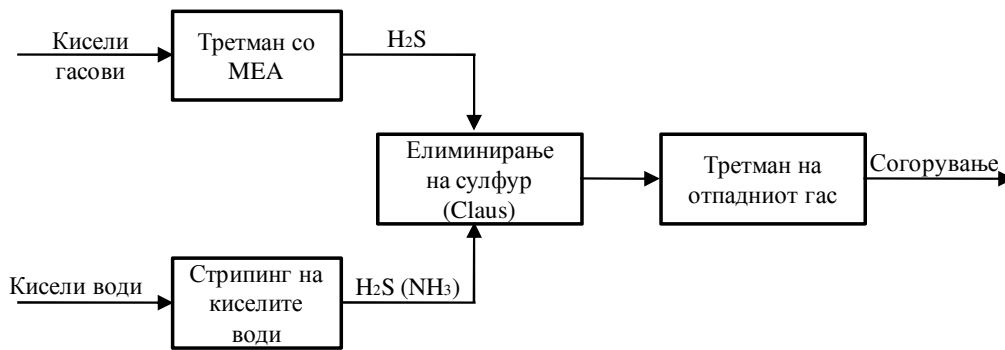
3.5.2.2 Елиминација на H_2S и производство на елементарен сулфур

Киселите гасови кои содржат H_2S , NH_3 , меркаптани, COS , CS_2 и други примеси, ги водиме во обработка со раствор на етаноламин (MEA или некој друг дериват на метаноламин).

Киселите води, кои исто така содржат H_2S , NH_3 , феноли и некои цијаниди ги водиме во стрипинг на отпадните води. Во двата процеси го отстрануваме H_2S кој го водиме во инсталациите за производство на елементарен сулфур.

По процесот на производство на елементарен сулфур, отпадните гасови ("tail gas") дополнително ги обработувам и согоруваме.

Процесот на елиминација на H_2S и производство на елементарен сулфур шематски е прикажан на *сликата 3/6*.



Слика 3/6: Приказ на тековите на елиминација на H_2S од киселите гасови и киселите води со производство на сулфур и преработка на отпадните гасови

При хидродесулфуризацијата и при другите постапки на третман на суровата нафта и нејзините меѓупроизводи настануваат кисели гасови и кисели води. Со постапката на стрипинг од киселите води го отурнуваме H_2S и другите гасови а потоа отстранетите гасови ги водиме во постапката за добивање на елементарен сулфур, од киселите гасови во постапките на десулфуризација со водород H_2S го отстрануваме со апсорпција и по регенерацијата го водиме во постапка за добивање на елементарен сулфур. Отпадните гасови од постапката за отпаден сулфур термички ги обработуваме.

Третман на отпадни гасови со раствор на етаноламин

Третман на гас фракција со раствор на етаноламин се врши на повеќе локации:

- во инсталацијата за фракционирање на гасните фракции C1-C4, каде што се собираат сите гасни фракции од стабилизацијата на лесниот бензин по хидродесулфуризацијата, каталитскиот реформинг, изомеризацијата, факелите, од врвот на апсорпцијската колона при отстранување на H_2S и од другите уреди и инсталации;
- во инсталациите за хидродесулфуризација на бензинот, керозонот од дизелот, каде што е елиминацијата на сулфурот со етаноламинот интегрирана во технолошки процес.

Растворите на етаноламин може да се различни по составот и концентрацијата:

- Моноетаноамин (MEA): 15-20%;
- Диетаноламин (DEA): 25-33%;
- Метилдиетаноламин (MDEA): 45-50% .

Растворот MEA е доста реактивен, бидејќи се разградува со COS, CS_2 и дури со CO_2 . Поради разградувањето на етаноламините потребно е да се додава свеж реагент, само раствор и константно да се реagensира. Регенерацијата со H_2S заситениот етаноламин е паралелен процес, кој се одвива централно.

Растворот на DEA не е така реактивен како MEA, но полесно достигнува спецификација на производот во однос на содржината на сулфурот. Од друга страна DEA е по отпорен на разградување со COS, CS_2 , и CO_2 а потешко се регенерира.

Растворот MDEA е уште помалку реактивна, но достигнува спецификација на производите при повисок притисок во производството. Поради селективноста за H_2S и пониската потрошувачка на вода, MDEA денеска е најупотребуван, покрај што има највисока цена.

Опис на процесот: Апсорпцијата на H_2S во растворот еталомин се одвива противтечна апсорпцијска колона, при што од врвот додаваме раствор етаноламин, киселите гасови со H_2S , COS и CO_2 ги воведуваме на дното на колоната. За подобар контакт на гас/вода, колоната се полни со полнила. Растворот етаноламин го водиме од дното на абсорберот во регенерацијската колон. Прочистените гасови без H_2S и останатите примеси ги водиме од врвот на абсорпцијската колона во инсталацијата за фракционирање на гасовите.

Отстранувањето на H_2S и останатите примеси од етаноламин се одвива во регенерацијската колона. Од врвот на регенерацијската колона ги водиме H_2S и другите примеси во инсталацијата за придобивање на сулфур, додека растворот етаноламин ос дното на регенерацијската колона го враќаме во постапка на апсорпција.

Процеси за добивање на елементарен сулфур-Постапка по Клаус

Суровина за добивање на елементарен сулфур е H_2S , кој го добиваме во процесот на третман на киселите гасови со раствор на еталоамин и при стрипинг на киселите води.

Клаусовиот процес за добивање на сулфур се базира врз делумно согорување на H_2S во SO_2 при температура $1200-1400^\circ C$ и понатамошна реакција H_2S и SO_2 , при што настанува елементарен сулфур и вода. Реакциите се следниве:

1. $H_2S + 3/2 O_2 = SO_2 + H_2O$ (termični proces)
2. $2 H_2S + SO_2 = 3S + 2H_2O$ (termični in katalitični proces)

За технолошко оправдана постапка од аспект на ефикасноста, постапката мора да се одвива во повеќе последователни фази. За ефикасност над 98,5% потребни се два степенa, за поголема ефикасност дури три. Отпадните гасово од процесот за добивање на елементарен сулфур ("tail gas") содржат мали количини на SO_2 и H_2S . По излезот од процесот на стабилизација можно е да се обработат и така да се овозможи ефикасност при добивање на сулфур до 99,9%. Останаттиот гас го согоруваме во наменските согорувачници.

Опис на двостепенскиот процес: Киселите гасови богати со H_2S се водат заедно со воздух или кислород (поголемо искористување!) во печка-реактор (термична секција) во под-стохиометричен сооднос каде што согоруваат сите јагленоводороди NH_3 како и околу $1/3 H_2S$, кои се наоѓаат во гасовите. NH_3 мора да согоре во целост, инаку тоа може да го спрече одвивањето на Клаусовата реакција.

Излезните гасови од печка-реакторот (H_2S и SO_2) реагираат во катализираната постапка, продукт е елементарен сулфур. Процесот се одвива во две или три каталитски секции кои ги сочинуваат предгреач, каталитички конвертор и кондензатор на сулфур. Сулфурот го добиваме од секој кондензатор и во течна форма го водиме во резервоарот за течен сулфур, каде што се одвива де-гасификација. Добри 60% на елементарен сулфур настанува уште во печка-реакторот (термичка секција).

Продуктите од термичката преработка ги ладиме во котелот на отпадна топлина и кондензаторот за улфур.

Третман на отпадните гасови од процесите за добивање на елементарен сулфур по Клаус

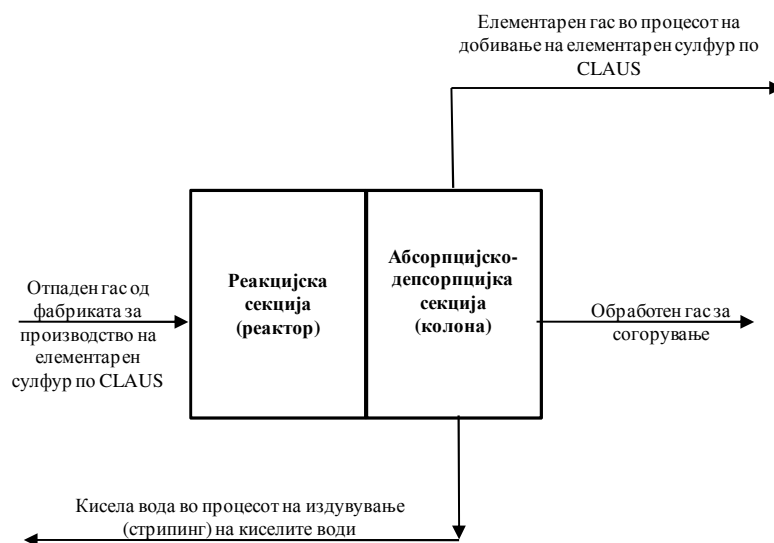
При добивањето на сулфур, за ефикасот поголема од 99% потребно е отпадните гасови да се де-гасифицираат и да се стабилизира сулфурот од Клаусовата инсталација ("tail gas"). Отпадните гасови содржат H_2S , SO_2 , CS_2 , S (параа) и таги на токсичен сулфур (приближно 1,5-2%), што е зависно од типот и видот на процесот по клаус. Поголемиот дел на сулфурни соединенија ги претвораме со хидрогенерација на синтезниот гас (H_2+CO) и хидролиза во H_2S .

Хемијските реакции на преработка на отпадниот плин од инсталациите за добивање на елементарен сулфур се следниве:

1. $\text{SO}_2 + 3\text{H}_2 = \text{H}_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$
2. $\text{COS} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2\text{S} + \text{CO}_2$
3. $\text{S}(\text{pare}) + \text{H}_2 = \text{H}_2\text{S}$

Настанатата гасна мешавина од реакторот ја ладиме, киселите гасови ги отстрануваме со помош на дериватот етаноламин во апсорпцијско-десорпцијската колона и ги враќаме во Клаусовата постапка. Преработените гасови ги водиме на согорување, од дното на сепараторот ја одведуваме киселата вода во постапка на стрипинг.

На *сликата 3/7* е прикажана поедноставена блок шема на третман на отпадниот гас од Клаусовата постапка со намена повисока ефикасност при добивањето на елементарниот сулфур.



Слика 3/7: Блок шема на третман на отпадниот гас ("tail gas") по Клаус

3.5.3. Каталитски реформинг и производство на водород

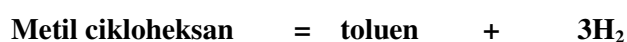
Каталитскиот реформинг е процесна конверзија, односно промена на обликот на хемијските соединенија на ниско октанските бензини во високо октански бензини. Овој процес во тристепенските катализирачки реакции се реформира, променува и ги претвора алифатските и нафтните јагленоводороди во ароматски јагленоводороди. Реакциите се ендотермни, па секој реакцијски степен е потребно суровината (тешкиот бензин) повторно да се загрева. При реакцијата се ослободува водород кој се користи во постапките на дехидросулфуризацијата и другите процесни обработки.

Најзначајни ендотермни хемијски реакции кај процесот на каталитски реформинг се:

Дехидроциклизација на парафини или алкани:



Дехидрогенација на нафтните, односно циклопарафините:



Постојат два вида на процеса на каталитски реформинг, и тоа:

- континуиран каталитски реформинг;
- полу-континуиран или семи-регенеративен каталитски реформинг.

Секој од процесните склопови има своја предност и недостатоци. Покрај зголемените инвестициски трошоци денеска во новите рафинерии се вложува само во континуиран каталитски реформинг.

Секот тип на каталитски реформинг предизвикува различни емисии, од таа причина и мерките се различни. При процесот на каталитски реформинг не настануваат отпадни води, процесот користи вода за ладење, помеѓу отпадоците главно се истрошени катализатори и материјали од сушилните колони.

3.5.3.1. Континуиран каталитски реформинг

Континуираниот каталитски реформинг е процес со континуирана регенерација на катализаторот. Катализаторот континуирано се регенерира во соседниот регенерацииски реактор, инсталацијата работи без престанување.

Предноста на таквиот реформинг се особено добрата енергетска интеграција, поголемото производство на водород ($350 \text{ m}^3/\text{t}$ тежок бензин), работа при ниски притисоци и повеќе ароматски јагленоводороди во продуктите. Континуираната регенерација на биметалниот катализатор (Pt/Re, Pt/Sn, Pt/iR, Pt/Ge) се одвива со помош на кислородот и HCl.

Помеѓу недостатоците треба да се спомне високата инвестиција, комплексноста при управување со процесот во однос на квалитетот на крајните продукти и дополнителни мерки за спречување на емисиите во воздухот.

3.5.3.2. Семи-регенеративен каталитски реформинг

Кај семи-регенеративниот реформинг за регенерацијата на катализаторите потребно е да се обезбеди работа за 7-10 денови во интервал 3-24 месеци, зависно од условите на интензивностите на процесот. Процесот се одвива при повисоки притисоци (14-21 бари) во присуство на катализатор. Производството на водород е половина отколку кај континуираниот процес. Помеѓу предностите треба да се напомене ниската инвестиција и ниските специфични емисии на PCDD/F.

3.5.3.3. Техники за намалување на содржините на базените во реформатот

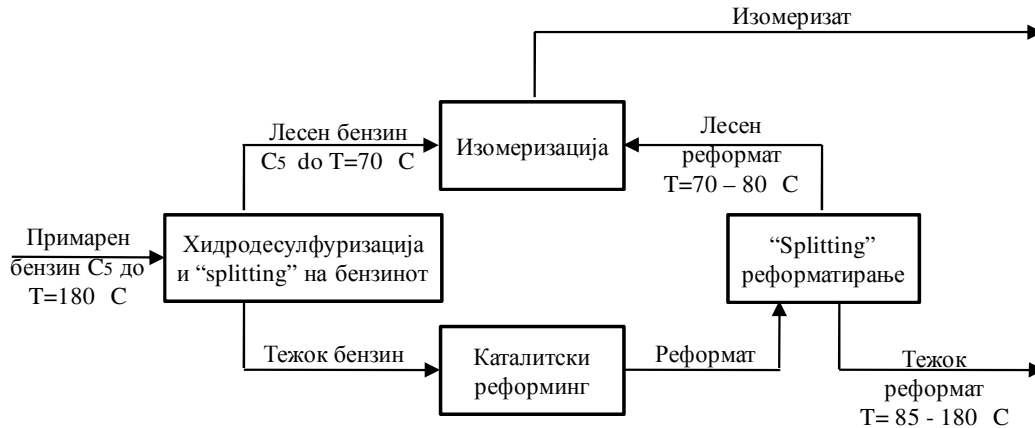
Во реформатот од сите бензински компоненти (алкилат, изомеризат, FCC бензин, итн) се наоѓа најголемата концентрација на бензин (4,5-6,0 % вол.). Европскиот стандард ЕУРО 5 дозволува максимално 1,0 вол % бензин, затоа е потребно концентрацијата на бензинот во реформатот а се смали.

Постојат повеќе постапки за смалување на содржината на базенот:

- најевтина постапка е мешање на алкилата или МТБЕ во моторниот бензин изомеризата, ако рафинеријата го произведува;
- зголемување на дестилацијската точка за лесниот бензин на 85°C и претворање на бензинот во циклохексан со хидрогенација во процесот на изомеризација;

- дополнително фракционирање на реформатот во "сплитерот" на реформатот и доработка на лесниот реформат со постапка на изомеризација заедно со лесниот бензин.

Рафинериите со семи-регенеративен катализаторски реформинг користат "splitting" реформат, како што е прикажано на *сликата 3/8*, додека кај континуираниот реформинг процес подобра е претходната фракционација.



Слика 3/8: Блок шема на пост-фракционирање на бензинот (разделување на реформатот)

3.5.3.4. Техники за намалување на емисиите од каталитичкиот реформинг

За каталитскиот реформинг пред се се карактеристични емисиите во воздухот. Овие емисии настануваат при подобрување на активностите на катализаторот во реформинг процесот и при испустите од регенераторот на катализаторот. При користење на промотор катализатор помеѓу емисиите е потребно да се ограничи формирањето PCDD/F, кој настанува поради користењето на органските хлорирани материи за подобрување на активностите на катализаторите. Емиите се помали при користење на семи-регенераторна постапка. Емисиите од регенераторот при континуирана постапка на каталитски реформинг потребно е да се контролираат со технички мерки и тоа излезните гасови кои содржат HCl, H₂S, помали количини на честички прашина на катализаторите и трагите од Cl₂, SO₂ и PCDD/F да се чистат.

- миеење на отпадните гасови во мијалникот или отстранување на поединечните материи на селективните филтри пред испуштањето во воздухот;
- отстранување на прашина, со електростатски преципитатор, што е употребено само за континуирано каталитички реформатор.

Користењето на технички мерки за смалувањето на емисиите на PCDD/F од постапките на регенерација во воздухот, кај каталитскиот реформинг се: миеење на отпадните гасови и чистење на отпадните води на прочистителна станица, наменска филтрација и постапки на адсорпција. Во поединечни примери се воведени техники на рецикулација на отпадните гасови кои се корисни и во случај на семи-регенеративниот каталитски реформинг.

3.5.4. Ниско температурна изомеризација на лесниот бензин

Со оглед на новите спецификации на моторниот бензин, процесот на изомеризација е еден од главните процеси за подобрување на квалитетот на моторниот бензин. Производството на високо октански изомеризат, како неароматска компонента на бензинот, овозможува заедно со продуктот на аликилација (аликилат) мешање на поголемиот дел на реформатот (кој инаку богат со аромати) со што достигнуваме соодветно висок октански број и пониска содржина на бензин.

При одредени температурни услови и притисок и во присуство на соодветен катализатор, главната реакција во процесот на изомеризација е изомеризација на н-пентин и н-хексана во високо октански изо-пентан и изо-хексан. Н-пентин има RON ("Research Octane Number") 61,7 и изо-пентанот 92,3. Н-хексанот има RON само 24,8, и-хексанот дури 101,0.

Постојат два типа на процеси на изомеризација. Се делат, во зависност од условите на самиот процес (притисок, пред се па температурата) и типот на катализаторот, како:

- ниско температурна изомеризација;
- високо температурна изомеризација.

3.5.4.1. Ниско температурна изомеризација

Постапката на ниско температурна изомеризација за катализатор користи аморфно-хлорирани зеолит со платина. Катализатор има на активните места алуминиум (III) хлорид и помали количини на платина, се активира со хлороводород. Аморфно-хлорираните зеолити со платина се најдобрите активните катализатори.

Работната температура се движи помеѓу 190 и 210°C, притисокот е до 20 бари. Во поновите процеси, температурата е само околу 125°C. Ниските работни температури овозможуваат најголема октанска вредност на продуктот-изомеризата. При ниско температурна изомеризација октанскиот број на бензинот може да се зголеми во просек за 14-18 единици. Катализаторот е доста чувствителен на загадувачите како што се вода, метални оксиди, сулфур, флуориди, кој претходно треба да се отстранат, особено сулфурот до 0,5 ppm.

За одржување на висока активност на катализаторите, пред реакторите во суровината континуирано (лесен бензин) се дозира органски хлорид (тетрајагленород и тетрахлоретилен). Рафинеријата за нафта ОКТА својата постројка високо-температурна изомеризација ја реконструира во ниско-температурна изомеризација.

3.5.4.2. Високо температурна изомеризација

Високо температурната изометрија е обично т.н. О-Т ("Once Through") зеолитска изомеризација која ги забрзува и насочува катализаторите на база на зеолити. Таквите катализатори делуваат на повисоки температури (250-275 °C) и притисок околу 28 бари.

Недостатоци на овој тип на изомеризација се:

- потребна повисока температура на реакцијата (потребно повеќе енергија за загревање на суровината);
- послаби рамнотежни услови за реакција на парафинот;
- зголемување на октанскиот број на лесниот бензин е пониско и изнесува сано 10-12 единици;
- понизок е ефектот на изомеризата.

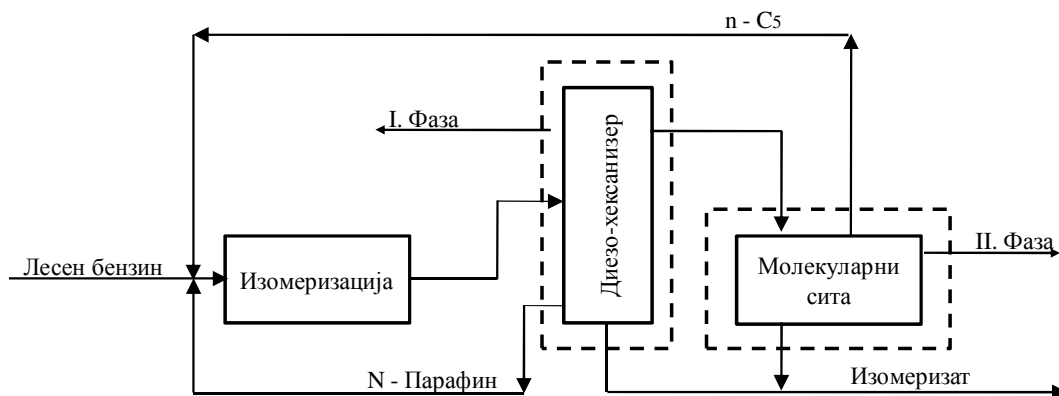
За една преодна (О-Т) изомеризација со зеолитски катализатори може да се достигне RON изомеризат до бројот 80. Не е потребно да се додаваат кисели активатори кои би ја одржувале активноста на катализаторот. Поради тоа нема корозивна атмосфера и последично не треба да се сушат суровините (лесни бензини). Најголемата предност на зеолитските катализатори е можноста за нивно комплетно регенерирање, отпорни се на вода, сулфурни соединенија и оксигенати.

3.5.4.3. Техника на изомеризација со рецикулација на н-алкани

Техниките со циклусот на н-парафини може да продолжат, односно да надградат класична изомеризација со еден преод (О-Т). Изомеризатот од дното на стабилизаторот содржи н-парафини и и-парафини кои меѓусебно може да се разделат. Н-парафините повторно ги враќае во суровината за изомеризација.

Разделувањето на н-парафините од и-парафините се одвива со помош на рецикулација-кружење на н-парафините и ниско октанскиот метил циклопентана или со помош на молекуларни сита. Изомеризатот кој го добиваме со рецикулација на н-парафини има RON од 88 до 92, зависно од видот и степенот на циркулација, односно избраната опција.

- *Опција (А)-Деизохексанизер:* Оваа техника претставува можност за отстранување на н-хексана и метил циклопентана од производот на изомеризата со помош на дополнителна колона т.н. де-изохексанизаторија. Н-хексан и метил-циклопентанот ги враќае во суровината (лесен бензин), додека изомеризатот со висок RON ја водиме во резервоарот.
- *Опција (Б)-Молекуларни сита:* Оваа е технологија на разделување на н-парафинот и и-парафинот со помош на молекуларни сита. Н-парафинот го враќае во суровината за изомеризација, а високо-октанскиот изомеризат во резервоарот, како компонента за моторен бензин.
- *Опција (Ц)- Деизохексанизер+ Молекуларни сита:* Оваа техника претставува комбинација на опциите (А) и (Б) и е прикажана на *сликата 3/9*.



Слика 3/9: Разделување на н- и и-алкани (опција "Ц")

3.5.5. Обработка и мешање на пазарните продукти на рафинеријата

Пооделните компоненти од различните преработувачки процеси мораат дополнително да ги обработиме, односно мешаме за да добиеме крајни пазарни производи. Пооделните процесни производи мораат да соодветствуваат на квалитетот и да задоволуваат спецификации на стандардите, што може да се достигне со постапките на мешање.

При мешањето на моторниот бензин во принцип се користат 5-7 бензински фракции. За производство на реактивно гориво можна е само една фракција (керозин), најмногу две фракции. При производството на дизелски горива, односно ЕL мазут се користат 6-8 рафинеријски фракции (петролеј, гасно масло), зависно од комплексноста на рафинеријата.

Постојат два вида на мешање на суровите производи, и тоа:

- дисконтинуирани или серијски ("Batch Blending");
- континуирани во цевководите ("In line blending").

Серијското мешање е малку во употреба, по правило помалите и едноставни рафинерии (пр. Hydroskimming). Континуиран (In-line blending) по правило користат поголемите комплексни рафинерии со оглед на големите количини на гориви и поголемиот број на компоненти. Мешањето на поединечните видови на гориво е врз база на основните својства на поединечните фракции водени компјутерски и тоа, колку и кои компоненти е можно да се мешаат и во каков однос, за да производот соодветствува на националните или ЕУ спецификациите.

3.5.5.1. Мешање на моторните бензини

Компоненти за производство на моторни бензини во комплексните рафинерии се следниве:

- изо-пентан;
- изомеризат (и-пентан/и-хексан);
- алкилат или полимеризат бензин;
- реформат бензин;
- FCC бензин;
- кислородат (МТБЕ, биоетанол, итн.).

Во **Рафинеријата за нафта ОКТА** за производство на моторни бензини служат следниве компоненти:

- бутан (по потреба);
- лесен бензин (C5-70°C);
- изомеризат (и-пентан/и-хексан);
- катализат бензин (каталитски реформинг).

Во Рафинеријата ОКТА произведуваат само моторен бензин, Еуросупер 95 и Еуросупер 98. За реактивно гориво тип ГМ-1 во Рафинеријата ОКТА се користи само една фракција и тоа, десулфуризираниот керозин, односно првата дизелска фракција (180-240°C).

3.5.5.2. Мешање на дизелски горива и ЕЛ мазутт

Компоненти за производство на дизелски горива и ЕЛ мазут за домаќинството во комплексните рафинерии се:

- десулфуризиран петролеј на атмосферската дестилација;
- десулфуризирано гасно масло од атмосферската дестилација;
- петролеј и гасно масло од благиот хидрокрекинг или од хидрокрекингот;
- лесно цикличко масло од каталитичкиот крекинг во лебдечкиот слој (FCC);
- десулфуризирано лесно плинско масло од производството на коксот;
- десулфуризирано лесно гасно масло од процесот "visbreaking".

Во **Рафинеријата за нафта ОКТА** за производство на Евродизел и Евродизел БС (без сулфур) и ЕЛ мазут за домаќинството се користат следниве компоненти:

- десулфуризиран керозин (прва дизелска фракција, 180-240⁰ C);
- десулфуризирана втора дизелска фракција (240-300⁰ C);
- десулфуризирана трета дизелска фракција (300-350⁰ C).

Пазарното дизелско гориво и ЕЛ горивното масло се мешат со адитиви за да се смали солидификацилноста и филтрабилноста, т.н. "депресанти на солидификацилноста". Адитивите ги дозираме во зимно време кога по барањата на стандардите е потребна пониска солидификацилност и филтрабилност на дизелското гориво.

Во ЕЛ мазутот се додава уште црвена боја за да се разликува од дизелското гориво.

3.5.5.3. Емисии при подготовка на пазарните продукти

Карактеристични емисии при мешањето на пазарните продукти, пред се бензини, се емисии на лесно испарливи јагленоводороди (VOC). За смалување на овие гасови во употреба се различни системи и тоа:

- систем за одржување на оптимално ниски температури во резервоарот;
- вградување на примарни и секундарни заптивања во бензинскиот резервоар;
- користење на еден од системите за регенерација на јагленоводородните испарувања ("Vapor Recovery").

Поглавјето 3.5.6. детално ги опишува системите за спречување на емисии на органски испарливите компоненти при складирање на суровата нафта и манипулацијата со рафинеријските продукти.

3.5.6 Складирање и ракување со суровата нафта и рафинеријските продукти и техниките за смалување на емисиите

3.5.6.1. Општо за складирањето и манипулацијата и спречувањето на загубите

Суровата нафта, полупроизводите и крајните производи ги складираме во резервоари со различна големина, односно со различни волумени. Резервоарите може да се надземни или подземни. Мораат да бидат изградени по прописите за безбедност, исто така мораат да ја имаат целата пропишана опрема.

При складирањето, манипулацијата и транспортот на суровата нафта и нејзините деривати настануваат загуби поради природните влијанија или поради техничките недостатоци на уредите на резервоарите. Загубите може да ги предизвикаат: испарувањето, истечување на медиумот, нецелосно празнење на резервоарите и другите садови, расипаност на продуктот (контаминација и промена на квалитетот), итн.

За смалување на загубите при складирање и манипулација со суровата нафта и продуктите (лесно испарливи нафтени деривати), потребни се следниве мерки:

- во надземните резервоари потребно е да се полни складишниот медиум до горната граница на резервоарот, со цел смалување на гасниот простор на најмала можна мерка;
- постојано да се контролира исправноста на респираторните вентили на резервоарите;
- сите други отвори на резервоарите да се држат затворени;
- во топлите денови треба површината на резервоарот од надвор да се лади со вода за ладење;
- продуктите ги складираме во резервоарите со лебдечки покрив кои од надвор се светло обоени во зависност од точката на палење на продуктите (палење под 55⁰ C);
- резервоарите, автоцистерните и вагонските цистерни ги користиме само за исти нафтени деривати.

Скалдирањето на суровата нафта, нафтените деривати, нивното мешање и прецрпување и полнење на камионски и железнички преточувалишта предизвикуваат бројни емисии во околината, пред се во воздухот и водата. При скалдирање на суровата нафта се јавува и талог, седименти и цврсти отпадоци. Идентификацијата на изворите на емисии во околината (воздух, вода, цврсти отпадоци) кај објектите за складирање и манипулација со нафтата и нафтените деривати (резервоарите за складирање, факелите, вагонското и автопреточувалиштето) се опишани во *поглавјата 2.2 и 2.3*. Прегледот на најдобрите достапни техники за рафинеријата како целина (види генерични НДТ-*поглавје 3.2*) наведува и користење на НДТ за смалување на емисиите на VOC во воздухот, во водата и за третманот на седиментите и отпадците при складирање, манипулација и преточувањето на нафтените деривати.

3.5.6.2. Техники за смалување на емисиите при складирање на нафтата и дериватите

При складирањето и манипулацијата со суровата нафта, полупроизводите и крајните производи, присутни се пред се емисии во воздухот од органските испарливи компоненти (VOC) и делумно загубите поради испуштање на дното на резервоарите, со што се загадува водата. Помеѓу најважните ја вбројуваме емисијата на VOC, поради испарување на јагленоводородни органски материи. Европската унија донесе упатства, односно директиви за испарливите јагленоводороди VOC Guidelines). Овие директиви одредуваат дека мора од 2010 натаму годишните загуби при полнењето и празнењето на резервоарите да се максимум 0,01% од годишните преточени количини на горива.

Резервоарот во рафинеријата кој не е опремен со соодветна технологија за спречување на VOC емисии во воздухот, поради "дишење" на резервоарите и при манипулација губи околу 0,45% преточено/складирано гориво. Тоа за рафинерија со капацитет од 5.0 мил.тони бензин годишно може да значи загуби од 2.250 тони. За Рафинеријата ОКТА, која преработува околу 1 мил.т/год., односно истата количина ја складира и испорачува, загубите се пониски (околу 200 т/год.), поради нискиот дел на емисии од складирањето на дизел фракцијата. Тоа претставува секако, пред се финансијка загуба и загадување на околината и кршење на ЕУ прописите за ограничување на емисиите на VOC во воздухот.

Рафинеријата за нафта ОКТА има во главно два типа на резервоари и тоа:

- класични резервоари со фиксен покрив, каде што се складира мазутот;
- класични резервоари со фиксен покрив+лебдечи понтон, каде што се складира суровата нафта и белите деривати.

Ако лесните нафтени деривати или суровата нафта се складираани во резервоар со лебдечки покрив, емисиите во воздухот се сеуште присутни, но само околу 25% вредност во споредба со складирањето во резервоарите со фиксен покрив. Значи загубите би биле сеуште 0,1125% што е 10 пати над дозволената граница, која ја одредуваат ЕУ упатствата (0,01% загуби од преточените/складираани количини).

На располагање се техники за спречување на VOC емисиите, кои се интегрирани или доградени во резервоарите.

А. Смалување на емисиите во воздухот кај резервоарите со фиксен покрив

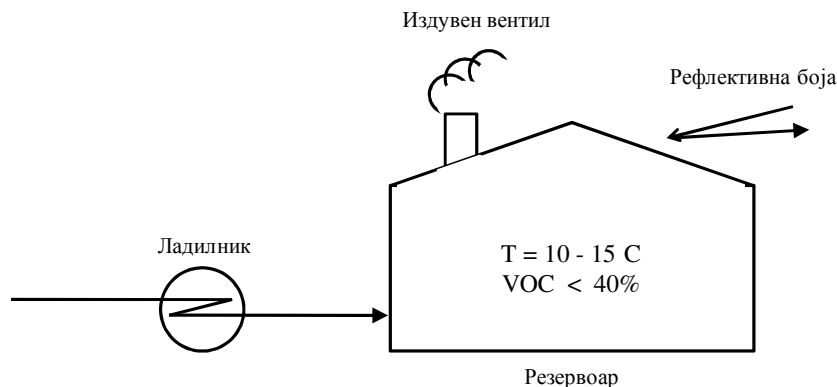
Кај резервоарите со фиксен покрив емисиите поради испарувањето се зависни пред се од:

- парниот притисок на складираниот медиум;
- температурата на складирање на дериватите;
- боја на слојот на резервоарот.

Постојат неколку техники за намалување на емисиите од резервоарите, кои се прикажани во следните ставови.

Најзначајна техника за смалување на емисиите на VOC од резервоарите со фиксен покрив е смалување на парниот притисок на течноста во резервоарот, што го овозможува техниката на покривање на течноста и спречување на испарувањето ("Blanketing").

Смалување на температурата на медиумот е финансијски погодна и најпрактична постапка. Бензинот има при 25°C парен притисок 500 [mbari] и при 15°C , 350 [mbari]. Медиумот кој се складира го ладиме во ладилникот пред влезот во резервоарот, како што е прикажано на *сликата 3/10*. Со спомнатата техника на ладење загубите на VOC се смалуваат за околу 40%.



Слика3/10: Одржување на ниска температура на дериватите со помош на ладење

Со обојување на слојот на резервоарот, пред се фиксните покриви со бои кои ги одбиваат сончевите зраци, одржуваме ниска температура на складираниот медиум и ги смалуваме емисиите на испарливи компоненти.

Следна техника која је ефикасна, но поскапа од претходната, е вградување, односно инсталација на внатрешен лебдечки покрив ("Internal floating roof") во резервоарите со фиксен покрив.

Во резервоарите со фиксен покрив вообичаено се складираат керозин и дизелско гориво, кои имаат парен притисок понизок од 14 kPa. Поради тежината и самата способноста за носење на самиот покрив на резервоарот со фиксен покрив, е ретко повеќе од 30.000 m^3 .

Инсталацијата на внатрешен лебдечки покрив во резервоарите со фиксен покрив, може при соодветно заптывање да ја смали емисијата на VOC дури до 90%.

Кај резервоарите со фиксен покрив особено е значајна улогата на респираторниот вентил, со чија помош се ограничува загубата на испарувачкиот дел на складираниот медиум. Овој вентил овозможува "дишење" на медиумот при промените на температурата при полнењето и празнењето на резервоарот.

Б. Смалување на емисиите во воздухот кај резервоарите со лебдечки покрив

Лесно испарливите медиуми (нафта, бензин), ги складираме во резервоарите со лебдечки покрив. Кај овие резервоари покривот лебди врз површината на складираниот медиум. Со оглед на големите димензии на резервоарот и техничките тешкотии при изработка на тесни лебдечки покриви, помеѓу работ на лебдечкиот покрив и внатрешноста на слојот е некои 100 мм широк слот, кој е потребно добро да се запечати.

Кај постарите резервоари се вградени заптивања помеѓу лебдечкиот покрив и работ на слојот на резервоарот со намена смалување на испарувањата на складираниот медиум. Постарите системи по природа за запечатување користат гума.

Модерните техники за складирање на нафтените деривати во резервоарите со лебдечки покрив користат две техники и тоа:

- ажуриран заптивен систем кај резервоарите со лебдечки покрив (варијанта со мин.инвестиција);
- користење на еден од системите за регенерација на јагленоводородните парови (поскапа варијанта).

Европската директива 94/63/ЕС */реф.(2)/* пропишува смалување на VOC емисии во резервоарите со лебдечки покрив со вградување на специјални заптивања, и тоа:

- во постоечките резервоари примарни заптивања и специјална пенеста маса ("foam filled");
- во новите резервоари примарни и секундарни, т.е. двојни заптивања и специјална пенеста маса.

Вградување на примарни заптивања и специјални пенести маси помеѓу работ на лебдечкиот покрив и работ на слојот на резервоарот ги смалува емисиите на VOC за 60% */реф.(5)/*. Со вградување на секундарни двојни заптивни и специјални пенести маси емисиите на VOC се смалуваат дури до 90%.

За резервоар со дијаметар од 40 метри следните инвестиции:

- за инсталација на примарно заптивање+пена: 11.300 EUR/резервоар;
- за инсталација на секундарно заптивање+пена: 15.100 EUR/резервоар.

Технологиите на вградување на системи за кондензација и регенерација на јагленоводороден пар се поскапи и може да вклучуваат следново:

- технологија за адсорпција на активен јаглен или јаглеводороден пар, односно VOC;
- технологија апсорпција на јагленоводороден пар со ладилна течност;
- технологија на кондензација на јагленоводороден пар.

Сите спомнати системи може да се вклучени во затворен систем на преточување и рециклирање на испарувањата и со еден степенски ("Single Stage") или двостепенски ("Double Stage").

Ефектите од смалувањето на емисиите на VOC се следните:

- едностепенска техника на адсорпција со активен јаглен ја смалува емисијата на VOC за 95-99%;
- едностепенска техника на адсорпција со ладилна течност (масло) ја смалува емисијата на VOC за 90-95%;
- едностепенска техника на кондензација со течен азот ја смалува емисијата на VOC за 90%;
- двостепенската технологија на затворен систем на рециклирање на испарувањата за сите три спомнати техники ја смалува VOC емисијата практично за 100%.

Техниките на кондензирање и регенерирање на парови VOC се секогаш интегрален дел на системот "складирање и преточување".

Ц.Други мерки за заштита на животната средина при складирање на нафта и деривати

- за складирање на помали количини на специални продукти (специјален бензин, растворувачи, петролеј и.т.н.) во рафинериите може да се вградени подземни резервоари со двоен ѕид, кои практично немаат VOC емисија во воздухот;
- при складирањето и манипулацијата со нафтата и дериватите посебно внимание треба да се намени на испуштање на водата од дното на резервоарот. Поради евентуалното испуштање на замастени води или дури и деривати од дното на резервоарот, денеска се употребува техниката на "двојно дно", односно "специфично вградено двојно дно" во резервоарите;
- користење на програма на детекција на пропуштањата, т.н. ("Leakage Detection and Repair Programme") опремата на резервоарите (пумпи, цевководи, сигурносни и респираторни вентили, итн);
- вградување на катодна заштита поради заштита на дното на резервоарот од корозија и со тоа се избегнуваат евентуалните пропуштања на резервоарот;
- чистењето на седиментите од резервоарите се изведува по посебно пропишана постапка, односно програма;
- поради смалување на загубите на VOC емисиите се резервоарите задолжително обоени во светла, односно бела боја.

3.5.6.3. Техники за смалување на емисиите при преточување на нафтени деривати

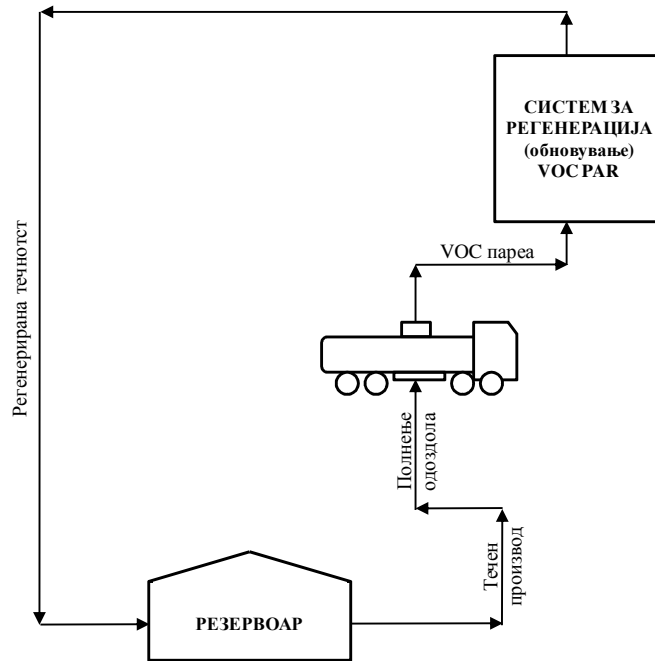
Технолошкиот систем за манипулација со дериватите го сочинуваат систем на цевководи кои ги поврзуваат поедините резервоари за складирање и така овозможуваат течење на горивото во рафинеријата во согласност со барањата на технологијата на преземање, складирање и одпремување на конечните производи. Постапките на префрлање се одвиваат на преточувалиштата на камионските цистерни, помалку и на преточувалиштата на железничките цистерни.

При полнењето на нафтени деривати во вагонските и камионските цистерни се емитуваат поголеми количини на органски испарливи компоненти (VOC) во воздухот. Се проценува дека при операциите на вагонското и автопреточувањето, загубите во воздухот изнесуваат околу 0,05% од вкупно преточените нафтени деривати.

Смалувањето на евапорацијските загуби е при преточувањето на камионските и железничките преточувалишта можно да се достигне со:

- користење на рачна инка за полнење на дериватите која достигнува до транспортното средство;
- користење на систем за полнење на цистерните одоздола;
- воведување на контрола на пуштање на цевководите, вентилите, пумпите на целиот систем на манипулација и полнењето на нафтени деривати;
- со полнење на дериватите во поладниот дел од денот (во ноќта, наутро), ако е можно;
- воведување на затворен систем за претовар и манипулација, односно собирање на парната фаза при преточување на горивото.

Типичен кружен систем за собирање на парната фаза односно рекуперација на пареата кај преточувалиштата на нафтени деривати е прикажан на *сликата 3/11*.



Слика 3/11: Типичен систем на собирање на гасна фаза (кондензирање и повторно искористување на пареата) при преточувањето на нафтните деривати

Пазарните деривати кои доаѓаат од просторот за складирање се црпат и се полнат во цистерната одоздола. Испарувачките јагленоводороди-VOC од врвот на цистерната одат во единицата за кондензација и регенерација на пареата. Регенерираната течност се враќа назад во резервоарот.

Мрсните отпадни води на преточувалиштето на дериватите се појавуваат во случај на излевање на нафтен дериват при полнење на камионски или железнички цистерни и при миење на бетонската платформа на преточувалиштето. Загадената вода истекува по канализацијата наменета за атмосферските води во сепараторот (тип API/CPI). Маслената фаза која испливува на површината ја прецрпуваме во резервоарот на сурова нафта или слоп резервоарот, додека мрсната вода тече на прочистителната станица.

3.5.7 Третман на димните гасови

3.5.7.1. Видови и состав на димните гасови

Во рафинеријата настануваат отпадни димни гасови најмногу при горењето во процесните печки на преработувачките процеси и горењето на котлите во инсталациите на енергетика. Рафинеријската процесна печка и котлите на енергетика за гориво користат горивно масло-мазут или сув рафинеријски гас.

Мазутот содржи 1-3% сулфур (зависно од типот на преработената нафта), неговата дла калорична вредност е околу 40 MJ/kg. Сувиот рафинеријски гас го сочинуваат претежно H_2 како и C_1 и C_2 јагленоводороди, долната калорична вредност е околу 21 MJ /Nm³.

Составот на отпадните димни гасови, кои се испуштаат во атмосферата од процесните печки и енергетиката е зависен од видот на горивото, односно мешавините и е прикажан во **табелата 3/5**.

Табела 3/5: Состав на димните гасови при согорување на мазут или рафинеријски гас

Хемијски состав	Согурување со мазут 100% (вол. % гасови)	50% мазут, 50% гас (вол. % дим. гас.)	Согурување со гас 100% (вол. % гасови)
CO ₂ , CO	11,80	9,44	6,52
H ₂ O(g)	10,14	15,43	21,82
N ₂	73,88	71,57	68,87
O ₂	3,98	3,43	2,75
SO ₂	0,20	0,13	0,04

Со поголем удел на користење на рафинеријскиот гас кој содржи поголем дел на водород се:

- смалува на количините на емитираните CO и CO₂;
- зголемува количината на вода, односно водена пареа;
- смалува количините на дел на водород и кислород во димните гасови;
- значително се намалува износот на SO₂.

Рафинеријата има во основа повеќе можности за комбинирање на горивата и може да се прилагодува на размерите, односно дозволените емисии, пред се на SO₂.

Емисијата на материји и топлина во воздухот од големите горилници, помеѓу кои по правило се наоѓаат енергетските објекти на рафинеријата се регулирани и ограничени. Посебен акцент е на:

- ограничување на емисиите на SO₂, NO_x;
- на квалитетот на согурувањата (мерило се концентрациите на CO in CO₂);
- на емитираните честички на прашина;
- во последно време, особено на искористувањето на расположливата топлина која се ослободува при согурувањата, со различни комбинации на потрошувачка на топлина и производство на различни облици на енергија.

Мерките за заштита на животната средина на подрачјето на производство и потрошувачка на енергија го шират својот опсег значително во подрачјето на заштита и оптимално искористување на природните ресурси.

3.5.7.2 Преглед на расположливите техники за смалување на поедини состојки во димните гасови од технолошките процеси

3.5.7.2.1 ТЕХНИКИ ЗА СМАЛУВАЊЕ НА СО И СО₂

Ако е температурата на димните гасови над 800°C, при користење на конвенционални горива, граничните емисии на CO во воздухот се помали од 100 mg/Nm³ односно под 50 mg/Nm³.

Примарни мерки за смалување на количините на CO во воздухот се:

- добра контрола на операцијата на согурување;
- константно дозирање на течно гориво во секундарното согурување;
- добро мешање на излезните димни гасови;
- смалување на CO со употреба на техника на редукција на CO со помош на катализатор.

Техниката за сепарација на CO₂ од отпадните гасови на согурувањето кои уште содржат CO₂, NO_x, и честички прашина не е проблематична, проблем е складирањето и рециклирањето на издвоениот CO₂, што е техника на иднината.

Редот на големина во која ги класифицираме емисиите од рафинеријата за нафта, економски таквото складирање уште некое време ќе биде под знак прашалник. Повеќе акцент ќе биде ставен на искористување на термалната енергија по единица поделен производ и вкупната потрошувачка по единица обработена нафта.

Поради тоа, достапни техники кои се соодветни за намалување на емисиите на CO₂ во рафинеријските отпадни гасови, се особено следните:

- ефективно енергетско водење кое опфаќа:
 - подобрување на размената на топлина помеѓу рафинеријските продукти и суровините;
 - интеграција на рафинеријските процеси (на пример: прогресивна дестилацијска единица);
 - повторно користење и рецикулација на отпадните гасови (пр.од факелот);
 - целосно искористување на топлината на отпадните гасови.
- користење на горива со поголема содржина наводород (рафинеријски сув гас);
- тежнеење кон што поголема ефикасност при согорувањето во процесните печки и котлите во енергетиката;
- ефективна процесна контрола и користење на анализатор на кислородот.

3.5.7.2.2 ТЕХНИКИ ЗА САНАЦИЈА И СМАЛУВАЊЕ НА ЕМИСИИТЕ НА NO_x

Емитираните количини на NO_x (NO и NO₂) се зависни од користените видови на гориво за согорување во процесните печки и типот на енергетското работење. Прописите кои се темелат на ЕУ директивите и ги дефинираат типовите на печки (големи, средни и мали печки), ги одредуваат видовите на енергенти, кои можат поедините печки да ги користат и ги одредуваат граничните емисијски вредности во воздухот за поедини типови на печки, во идните ќе биде потребно да се посвети посебно внимание. Се работи пред се за емисии на NO_x, кои важат како следен прекурсор при формирање на фотохемијски смог. Емисиите на NO_x ќе бидат ограничени при големи (>50 MW) и средни печки (<50 MW), додека за помали печки нема вакви ограничувања. Инвестициите во процесна опрема за смалување на емисиите на NO_x во воздухот имаат технички и финансијски барања. Поради тоа што реконструкцијата на постојните објекти се одува соодветен период, државата вообичаено воведува променливи преодни периоди за прилагодување.

Техники за смалување на емисиите на NO_x има повеќе. Некои се примерни за санирање на постоечката состојба, некои пак бараат значителни реконструкцијски работи на процесната опрема:

- ниско температурна оксидација NO_x;
- користење на горилници со мало формирање на NO_x ("low NO_x burner");
- селективна на-каталитска редукција (SNCR);
- селективна каталитска редукција (SCR).

Ниско температурна оксидација NO_x: Постапката се базира врз дозирање на озон во текот на димните гасови при температури пониски од 200°C, така да оксидираат водо-нетопливи NO и NO₂ во добро водотопен N₂O₅. Димните гасови со N₂O₅ се чистат во мијалникот со вода. Во мијалникот настанува отпадна вода која содржи азотна киселина која е употреблива во процесите на преработувачките инсталации или пак ја водиме во неутрализацијата.

Со техниката може да се отстранат 90-95% NOx, односно до концентрација под 10 mg/Nm³. Со оглед на тоа што како агенс се употребува озон, со оваа постапка се смалува и емисијата на CO, VOC и NH₃.

Low NOx Burners Значително смалување на NOx се достигнува, ако во процесните печки и котлите на енергетика користиме, т.н. горилници, кои произведуваат помалку NOx.

Селективна не-каталитска редуција: Селективната не-каталитска редуција- SNCR ("Selective Non-Catalytic Reduction") е не-каталитички процес за редуција на NOx во текот на димните гасови со реакција со NH₃ или уреа при висока температура (800-1200°C). Со методот се отстранува 40-70% NOx. Достигнатите емисијски концентрации во третиралиот димен гас се пониски од 200 mg/Nm³. При оптимални услови на реакцијата со техниката е можно да се отстранат до 80% од присутните NOx во димните гасови.

Селективна каталитска редуција-SCR("Selective Catalytic Reduction"): е де- NOx техника, каде NH₃ на површината на катализаторот реагира со NOx. Постојат три вида на катализатори:

- зеолитни катализатор за температурите на димните гасови помеѓу 300-500 °C;
- традиционални на база метал за температура помеѓу 200 и 400 °C;
- метален катализатор со активен јаглен за температурата 150-300 °C.

Со SRC техниката се отстрануваат 80-95% NOx, односно се смалуваат на 10-20 mg/Nm³.

3.5.7.2.3 ТЕХНИКА ЗА СМАЛУВАЊЕ НА ЦВРСТИТЕ ЧЕСТИЧКИ ПРАШИНА

Цврстите делчиња прашина-PM ("Particulate Matter") се присутни во димните гасови на рафинеријските печки, во димните гасови од котлите на енергетиката и во отпадните гасови на некои каталитички процеси. Повеќето делчиња на прашина се формираат во FCC регенераторот и при манипулација со нафтен кокс во инсталациите за производство на петролкокс.

Честичките прашина може да се различна големина:

- ситни честички прашина помали од < 1-3 μm (PM 2,5);
- поголеми, ситни честички прашина помали од < 10 μm, (PM10), кои се најзначајни за здравјето на луѓето.

За намалување на емисиите на цврстите честички прашина на располагање се суви и мокри техники, или комбинација на двете.

Сувите техники за смалуваат честичките на прашина опфаќаат процесна опрема каква што е:

- циклон и мултициклони;
- електростатски филтри;
- вреќести филтри.

Електростатски преципитатор –ЕСП ја смалува емисијата на цврсти делови прашина до 95% со што се достигнуват гранични вредности од 5-50 mg/Nm³.

Мокрите техники за смалуваат на емисиите на честичките на прашина во воздухот се:

- миеење на отпадните гасови во мокриот мијалник ("wet scrubber");
- миеење во Вентуриевите цевки или центрифугално миеење.

Миењето на отпадните димни гасови во мокриот мијалник ја смалува количината на честички прашина за 85-95%, односно на концентрација $< 30-50 \text{ mg/Nm}^3$.

Центрифугалното миење на гасовите го комбинира принципот на механичка сепарација во циклонот и интензивниот контакт со вода во мијалникот, обликуван како Вентуриева цевка. Со оваа постапка емисијските концентрации на деловите прашина се смалуваат на 50 mg/Nm^3 .

Други комбинирани техники за смалување на честичките прашина се:

- комбинација на циклон/електростатички филтер;
- ЕСП/Вентури/колона за миење;
- комбинација циклони/Вентури/абсорбција.

Со комбинираниите техники кои се инвестициско поскапи можно е од димните гасови да се извадат 99% од цврстите честички прашина.

3.5.7.2.4 ТЕХНИКИ ЗА СМАЛУВАЊЕ НА (H_2S) И SO_2 ВО РАФИНЕРИЈСКИТЕ ИНСТАЛАЦИИ

Технологиите за отстранување на H_2S , кои се поврзани со отпадните води и производството на сулфур се опишани во поглавјата 3.3. и 3.5:

- отстранување на H_2S од киселите води;
- отстранување на H_2S со помош на третман со деривати на еталонамин;
- производство на елементарен сулфур-по Клаус;
- обработка на отпадниот гас од производството по Клаус.

Во оваа поглавје ги наведуваме само основните техники за отстранување на SO_2 од димните гасови, т.н. десулфуризацијски техники за редукција на SO_2 .

Намногу користени технологии за смалување на концентрациите на SO_2 во димните гасови се:

- дозирање на адитиви во излезниот тек на отпадниот гас во процесните печки или димните канални котли пред влезот во оџакот. Можното отстранување на SO_2 е 50-70%;
- комбинација на дозирање на адитиви и абсорпција ("Spray Dry Absorber"), со која ја смалуваме концентрацијата на SO_2 во димните гасови за $> 92\% \text{ SO}_2$;
- Walther (WA) процес во кој се одвива абсорпција на SO_2 со помош на дозирање на течен NH_3 во облик на распрскување. При тоа настанува амониен сулфит, кој го оксидираме во амониен сулфат. Ефикасноста на методата е до 88% смалување на SO_2 ;
- Wellman Lord (WL) процес е најмногу употребуван регенеративен процес кој се базира врз рамнотежни реакции на натриев сулфит/бисулфит. Со него екстрахираме 98% SO_2 , и то до концентрација 100 mg/Nm^3 ;
- мократа постапка-гипс/воден мијалник е стандардна проверена техника и е помалку сложена од претходните. Садра настанува со помош на оксидација на сулфатот во таложникот на абсорберот. Со оваа постапка се отстрануваат 90-98% SO_2 ;
- SNOx процесот е комбинирана постапка за отстранување на SO_2 и NOx од димните гасови. Овој процес има четири фази и тоа:

1. фаза:елиминација на честичките прашина (ЕСП постапка);
- 2.фаза:селективна каталитска редукција NOx (СРЦ постапка);
- 3 фаза:каталитска оксидација SO_2 во SO_3 ;
- 4.фаза:кондензација и производство 94-95% H_2SO_4 .

SNO_x е комплексна и постапка која има доста инвестициски барања, но е со висока ефикасност:

- честички прашина: < 10 mg/Nm³;
- NO_x: 90-95%;
- SO₂: 94-96 %.

Следната постапка се користи во големите комплексни рафинерии, кои имаат голема термоелектрана за производство на електрична енергија од тежок мазут, асфалт или петрол-кокс со висока содржина на сулфур (процес на гасифицирање на тешките остатоци). Инвестициите во SNO_x постапката се движат до 100 мил. €.

3.5.8. Снабдување со енергија и системи за снабдување и техники за смалување на емисиите на енергетските системи

3.5.8.1. Употреба на најдобрите техники за смалување на емисиите на енергетските системи

Рафинеријската индустрија е голем потрошувач на различни енергетски медиуми (водена пара, електрична енергија, вода за напојување и ладење, компримиран воздух, енергенти во течна и плинска фаза). Сите наброени енергетски медиуми со многу важни за успешно работење на рафинериите и нејзините преработувачки постројки како и за успешно работење на самата енергетика.

Енергијата и енергентите може да се доведуваат од надворешни извори, а во доста случаи рафинериите имаат изградени сопствени енергетски инсталации кои обезбедуваат енергетска самостојност. Клучот до вистинскиот избор при планирањето на снабдувањето со енергија и енергенти е во економиката на производство и во пазарната вредност на поедините видови на енергија. Затоа се можни екстерни и интерни снабдувања со електрична енергија.

Рафинериите на нафта преработуваат природна сировина-енергент и произведуваат специфични енергенти, затоа е логично да се искористат пред се отпадните материји од сопствените производствени процеси за производство на топлинска енергија која се користи за погон на технолошките процеси. Затоа се пред се, управувањето со ослободената топлинска енергија и нејзиното ефикасно користење, клуч за економското ефикасното работење на рафинеријата покрај истовременото смалување на потрошувачката на природните ресурси и влијанијата врз околината.

Енергетскиот систем во индустријата, што значи и во рафинериите за нафта е еден од најважните за перспективата за заштита на околината воопшто. Производството на топлина и електрична енергија е составен дел на производствениот процес на рафинеријата за нафта. Затоа денеска во енергетските постројки се користи најдобра достапна техника (НДТ) за смалување на емисиите во околината.

Во генеричкиот НДТ (*поглавје 3.2.*) беше даден основен преглед на управување со енергијата и подобрување на енергетската ефикасност и преглед на техники за смалување на емисиите на SO₂, NO_x и цврсти честички.

Во *табелата 3/6* заедно се прикажани користените методи и техники со намена смалување на потрошувачката на енергија и смалување на емисиите на главните загадувачи на воздухот и количините на отпадните води. Прикажани се и нивните меѓусебни врски и ефекти.

Табела. 3/6: Корисни техники за заштеда на енергија и смалување на загадувачите на околината

ре д.б р.	Третирани технологии на енергетски системи	CO ₂	NO _x	SO ₂	Честички прашина	Отпадни води	Цврсти остатоци	Енергија
1.	Управување и работа со енергијата	намалув ање	намалув ање	намалув ање	намалув ање			намалув ање
2.	Раф.гориво (тип на гориво и чистење)		намалув ање	намалув ање	намалув ање		намалув ање	зголемув ање
3.	Енергетски производни техники	намалув ање						намалув ање
4.	Санацијски тех. за смалување на NO _x		намалув ање					зголемув ање
5.	Санацијски тех. за смалување на SO _x			намалув ање		зголемув ање	зголемув ање	зголемув ање
6.	Санацијски тех. за смалување на цврститр честички				намалув ање	зголемув ање		зголемув ање

3.5.8.1.1 РАЦИОНАЛНО УПРАВУВАЊЕ СО ЕНЕРГИЈАТА

Заштедата на енергијата во процесните и енергетските постројки во рафинериите ги смалува до 50% вкупните оперативни трошоци.

Техниките на рационално управување и работење со енергијата се следниве:

- зголемување на енергетската ефикасност;
- техники на штењење на природните ресурси и заштеда на енергија;
- процесна интеграција и/или повторно искористување на топлината;
- најдобри техники за управување со водената пареа.

Зголемување на енергетската ефикасност

Серијата на стандарди од аспект на заштита на животната средина ISO 14000 помеѓу останатите е фокусиран на ефикасното третирање на рафинеријата на енергетските ресурси. Во таа смисла е потребно:

- редовно следење на сите потрошувачки на енергија и енергетските ресурси (топлинска енергија, електрична енергија, мазут, гас и гасификација на производствените линии);
- Користење на специфични методологии со намена реализација на заштеда на енергија, како што е т.н. Индекс Соломонова ефикасност ("Solomon Energy Efficiency"), што претставува интензитет на енергетскиот индекс на рафинеријата, кој е зависен од т.н. "Нелсоновиот индекс на комплексност на рафинеријата".

Енергетскиот индекс на рафинеријата се движи помеѓу 62 до 165 а Нелсоновиот индекс помеѓу 2-12. Големите комплексни рафинерии имаат во основа повисоки Нелсонов индекс и потрошуваат до три пати повеќе енергија отколку едноставните рафинерии, кои имаат понизок Нелсонов индекс на комплексност. Затоа е важно, да во големите комплексни рафинерии да се поведе големо внимание на рационалното користење и можната заштеда на енергијата.

Техники на иштедење на природните ресурси и заштеда на енергија

Техниките на иштедење на природните ресурси и заштеда на енергија се следните:

- раководството на рафинеријата дава големо внимание на заштеда на енергијата и интегрирање на отпадната топлина во технолошките процеси;
- континуирано ги поттикнува активностите и планирање на мерки за смалување на потрошувачката на енергија;
- редовни енергетски прегледи;
- изработка на формални енергетски планови на смалување и заштеда на енергија, како стратегии за подобрување на состојбата;
- откривање и реализација на подобрување на согорување;
- изработка на извештаи за интеграцијата на топлината помеѓу преработувачките инсталации на рафинеријата "pinch" студии ("Pinch studies").

Процесна интеграција и/или повторно користење на топлината

За процесната интеграција и/или повторното користење на топлината се потребни следниве активности:

- мерења за смалување на CO/CO₂ емисиите од рафинеријата со намена оптимизација на топлотните интеграции и подобрување на искористувањето на процесните печки и котлите и компјутерско следење на согорувањето. Оваа води кон смалување на потрошувачката на енергијата;
- инсталирање на пред-греачи на пареа и инсталирање на опрема за делумно или целосно повторно искористување на вишокот на топлотна енергија ("recovery") во процесните печки;
- што подобро искористување на топлината, топлинските медиуми и добро изменување на топлината помеѓу ладните/топлите медиуми;
- испраќање на жешките продукти во други инсталации без меѓу-ладење или испраќање во меѓу складирање со што избегнуваме повторното загревање на ладните медиуми;
- урамнотежување и балансирање на парниот и гасниот систем на рафинеријата;
- користење на пумпи и компресори со висок степен на искористливост;
- користење на отпадна топлина (неупотреблива за технолошките процеси) за загревање на санитарната вода и изградба на технички и административни служби;
- користење на напредна контрола на водење на процесите ("Advanced Process Control") за оптимизација на енергијата;
- чистење на депозитите во разменувачите на топлина при редовните одржувања со цел ефикасна размена на топлина.

Најдобри техники за управување со водената пареа

Најдобрите техники за управување со водената пареа се следните:

- пареата која се употребува во стрипинг колоните и помалите уреди за стрипинг се кондензира како кисела отпадна вода. Таа кисела вода повторно ја преработуваме со стрипингот на киселата вода, остатокот како мека вода го искористуваме при одсолувањето на нафтата или во други намени;
- пареата под висок, среден и низок притисок, која е користена за производство на механичка и електрична енергија, ја враќаме во системот на кондензатот и повторно ја користиме за производство на пареа;
- собирањето и користењето на кондензатот за загревање на резервоарскиот простор;
- за чистење и одржување на инсталациите пред одржувањето е од аспект на управување со пареата погодно да се користи инертен гас (азот) наместо голема количина на пареа;
- производството на пареа со помош на топлината на излезните жешки димни гасови (пр.пред-греач на пареата во процесните печки).

3.5.8.1.2 РАФИНЕРИЈСКИ ГОРИВА-ТИПОВИ НА ГОРИВА И НИВНО ДЕСУЛФУРИЗИРАЊЕ

Во процесните печки и енергетските инсталации (котли) на рафинеријата во употреба се следниве горива, кои во различна мерка допринесуваат кон смалување на загадувањето:

- сув рафинеријски, земен и втечен нафтен гас;
- течно гориво-мазут со ниска содржина на сулфур;
- чистење (десулфуризација) на отпадните димни гасови.

Користење на рафинеријскиот, земјениот или УНП-гас

Ако во рафинеријските енергетски системи (котли, процесни печки) користиме рафинеријски сув гас (метан, етан) или втечен нафтен гас –ВНГ (пропан/бутан), емисиите на SO_2 , NO_x , CO_2 се значително смалени во споредба со користењето на течните нафтени деривати. Со 100% користење на сув рафинеријски гас можеме да смалиме:

- емисија на SO_2 дури до 99%;
- емисии на CO_2 , 30-38%;
- емисии на NO_x , 30-50%;
- значително се амалуваат и емисиите на тешките метали.

За смалување на концентрациите на наведените материи е потребно смалување на температурата на димните гасови во оџакот на помалку од 150^0 C. Ниската излезна температура на димните гасови може да се постигне со повисок степен на искористување на печката, односно котелот. Така се смалуваат и емисиите на CO_2 .

Користењето на течно гориво со содржина на 1-3% сулфур и 0,3-0,8% азот придонесува кон значително зголемување на емисиите на NO_x .

Користењето на различни енергенти влијае и на оперативните трошоци и последично на делот на користење на поедините типови на енергенти. Така, разлијата во цените помеѓу втечениот нафтен гас и мазутот (горивно масло со ниска содржина на сулфур) 120 €/тон, додека разликата помеѓу рафинеријскиот горивен гас и мазутот е само 50 €/тон.

Чистење на рафинеријскиот горивен гас

Рафинеријскиот горивен гас кој настанува при каталитичкиот реформинг и изомеризацијата на бензинот содржи водород и не содржи сулфурни соединенија. Рафинеријскиот горивен гас кој го добиваме при атмосферска дестилација, крекинг процесите и десулфуризацијата со водород, содржи сулфурни соединенија, односно H_2S , кој го отстрануваме со абсорпција во етанолминот. Оваа постапка е присутна практично во секоја рафинерија.

По третманот рафинеријскиот горивен гас достигнува:

- концентрациите на H_2S се во границите $20-200 \text{ mg/Nm}^3$;
- концентрациите на SO_2 е во границите $5-25 \text{ mg/Nm}^3$ (при 3% O_2 горивниот гас).

Десулфуризација на течниот енергент-мазут со водород

Мазутот, кој е во употреба во рафинеријскиот енергетски систем, содржи сулфур и азот и делумно метали. При согорувањето настануваат цврсти честички. Како остаток на атмосферската и вакумската дестилација, термичкиот крекинг и остатоци на каталитичкиот и хидро крекингот настанува тешко горивно масло-мазут. Содржината на сулфур во споменатите

горивни масла е зависна од типот и видот на суровата навта која оди во преработувачка во рафинеријата. Во **табелата 3/7** се прикажани содржините на сулфур, азот и метали во различни тешко испарливи рафинеријски остатоци.

Табела 3/7: Содржина на сулфур, азот и метали во мазутот

Фракција која се користи како гориво	Потекло (тип) нафта	Сулфур (% S)	Азот (% N)	Метали (%)
Атмосферски остатоци	Северно Море	0,6-1,1	0,03-0,32	0,03-0,06
Атмосферски остатоци	Среден Исток	2,3-4,4		0,04-0,06
Вакуум остатоци	Северно Море	1,1-1,8	0,18-0,58	
Вакуум остатоци	Среден Исток	3,6-6,1		
Остатоци на крекинг	Среден Исток	3,5-6,5		0,07-0,13

За да може да се користи тешкото горивно масло како енергент во рафинеријата и истовремено да се смали емисијата на штетни материи во околината, односно да се достигнат пропишаните емисијски вредности за SO₂, NO_x, CO₂, метал и цврсти честички, потребно е тешките горивни масла кои се наведени во табелата 3/5 да се обработат со водород. Тешкото горивно масло по десулфуризацијата со водородот содржи од 0,003% до максимум 1,0% сулфур.

Десулфуризација на остатоците со водород е тежок и енергетски интензивен процес, а од друга страна бара доста инвестиции. Вложувањето во објектите и процесната опрема за преработка на тешко горивно масло со водород со капацитет од 1,0 мил. тони/годишно на вакуумски остаток (рафинеријата со вкупен капацитет 5 мил. тони/год) достигнуваат 150 до 250 мил.€, а оперативните годишни трошоци на таквата постројка се движат помеѓу 20-50 мил.€/пепф.(5)/.

Од тие причини, кај големите рафинерии се во употреба други технолошки постапки како индиректна десулфуризација (хидрокрекинг на вакуумското гасно масло, солвентна деасфалтација на вакуумскиот остаток и влинување на тешките остатоци со производство на синтезен гас) со цел сопроизводство на топлинска и електрична енергија со висок степен на искористување (т.н. IGCC процес).

3.5.8.1.3 ПРОИЗВОДНИ ТЕХНИКИ ЗА ДОБИВАЊЕ НА ПРОЦЕСНА ТОПЛИНА И ДРУГИ ОБЛИЦИ НА ЕНЕРГИЈА

Производствените техники за добивање на енергија при кои го спречуваме или суштински го смалуваме емитирањето во околината се:

- техники во енергетските котли и процесните печки и супституцијата на енергентите;
- користење на гасни турбини и комбинирани единици за производство на топлина и електрична енергија (когенерацијски процеси);
- гасификација на мазут или кокс (IGCC комплекс).

Најдобрите достапни техники во енергетските котли и процесните печки и супституција на енергентите

Најдобрите достапни техники кои ги користиме во енергетските котли и процесните печки со намена смалување на емисиите и потрошувачката на енергентите се предсе:

- подобрување на согорувањето со вградување на инсталација за предгреење на воздухот, со што може да се зголеми искористувањето на печката за повеќе од 5%;
- оптимизација на работата на печката и согорувањето и одржување на оптимале однос на воздух/гориво;
- зголемување на искористувањето на печката и котелот со воведување на систем на напредна контрола ("Advanced control");

- со мерки за смалување на загубите на топлина во радиалната зона на печката;
- предгревање на горивото пред согорување во котлите;
- предгревање на напојната вода за пареа;
- континуирани мерења на температурата и кислородот на димните гасови и мерења на емисиите на CO.

Техниките за смалување и надзор на емисиите на CO се следните:

- добра работа на печката и надзор на согорувањето;
- константно дозирање на течно гориво во секундарната зона на горење;
- воспоставување на добро мешање на димните гасови.

За постигнување на оптимални и дозволени емисијски концентрации на CO, CO₂, SO₂, NO_x, метали и честички прашина најдобра и најевтина е употребата на гасот (rafinerijski, zemeljski) наместо тешкиот мазут (вакумски или крекинг остаток).

Во *табелите 3/8 и 3/9* е прикажана споредбата на карактеристичните емисијски концентрации на SO₂, NO_x, метали и честички прашина при користење на различни видови на енергенти.

Табела 3/8: Споредба на карактеристичните емисии на концентрација на SO₂ и NO_x при користење на различни видови на енергенти со различна содржина на S и N

Уред	Единица	Енергент						
		Рафинеријски гас или CH ₄			Мазут			
		SO ₂	NO _x	0,2%S	1%S	3%S	0,3%N	0,8%N
		SO ₂	SO ₂	SO ₂	NO _x	NO _x		
Процесна печка	mg/Nm ³	5 -100	70-150	350	1700	5000	280-450	280-450
Котли на енергетика	mg/Nm ³	5 -100	100-300	350	1700	5000	300-450	350-600

Табела 3/9: Споредба на карактеристичните емисии на концентрација на честички прашина и карактеристичните метали при користење на гас или мазут

Уред	Единица	Енергент			
		Рафинеријски гас или CH ₄		Мазут	
		Честички прашина	Метали	Честички прашина	Метали
Процесна печка	mg/Nm ³	<5	0	20-250	5-10
Котли на енергетика	mg/Nm ³	<5	0	20-250	5-10

Од наведениот табеларен приказ од аспект на емисии во воздухот и последично влијанија врз околината евидентна голема предност на користење на рафинеријски или земен гас (и последно, но не и најмалку важно течен нафтен гас, каде што главната пречка е цената).

Користење на гасни турбини и когенерацијски постројки

Плинската турбина е направа во која топлинската енергија се претвора во механичка, т.е. гасот од согорувањето на енергентот се компримира, температурата на гасот пораснува и текот на жешките гасови ја движи турбината и електричниот генератор. Жешките димни гасови од гасната турбина ги користиме за производство на пареа и/или за прегревање на влезниот енергент. Во гасната турбина како работен флуид се жешките димни гасови. Користењето на гасната турбина при дополнителното искористување на топлина значително ја смалува емисијата во воздухот со излезните димни гасови.

Пред се големите рафинерии денеска најчесто ги инсталираат следниве комбинации за производство на топлина и електрична енергија:

- комбинирана цикличко гасна турбина- CCGT ("Combined Cycle Gas Turbine");
- комбинирано производство на топлина и енергија-CHP ("Combined Heat and Power").

Техника гасификација на мазут или кокс (IGCC комплекс)

Основната намена на IGCC ("Integrated Gasification Combined Cycle") концептот е производство на синтетизиран гас со гасификација, т.е. со парцијална оксидација на суровината во цврста или течена агрегатна состојба. Синтетизирачкиот гас со H_2 и CO како главни компоненти може да се користи за погон на гасните турбини, производство на пареа, електрична енергија и/или производство на водород и за синтеза на други суровини за петрохемијската индустрија.

IGCC се повеќе се користи во големите рафинерии, бидејќи за процесот на гасификација и добивање на синтезен гас ги користи најмалку вредните рафинеријски продукти со висока содржина на сулфур, како што се вакумските остатоци, асфалт, кокс. Освен топлинска и електрична енергија можно е процесот на гасификација да се води така да е синтезниот гас богат со водород, кој може да се користи во технолошките процеси на рафинеријата.

Од аспект на емисии во воздухот, производството на електрична енергија со помош на процесот на гасификација е една од најпријатните технологии, бидејќи се емисиите на SO_2 , NO_x и CO значително под дозволените горни граници.

Карактеристични емисијски концентрации кај IGCC концептот се:

- $SO_2 < 50 \text{ mg/Nm}^3$;
- $NO_x < 65 \text{ mg/Nm}^3$;
- $CO < 10\text{-}30 \text{ mg/Nm}^3$;
- Честички прашина $< 5 \text{ mg/Nm}^3$ CO.

IGCC комплексот технички доста бара и инвестицијски е доста скап, но во последните десет години се повеќе се употребува во големите европски рафинерии, бидејќи е економски и еколошки доста оправдан.

Санацијски техники за смалување на емисии на NO_x , SO_x и честички прашина

Постоечките објекти и уредите во рафинериите за нафта претставуваат еден од поголемите проблеми, кога е потребно да се изведе санација за смалување на емисиите на азотни оксиди (NO_x), сулфурни оксиди (SO_x) и честички прашина. Реконструкциите со технолошко надградување се често комплицирани поради недостаток на простор, уште посебно кај објектите, кои се уште во основа рационално просторно уредени. Изборот на санацијска постапка и реконструкцијските техники се зависни пред се од расположливиот простор и енергентите, од преработувачките капацитети на поедините рафинерии, економиката на работа и од динамиката на поврат на вложените средства. Расположливите методи и техниките прегледно се дадени во **поглавјата 3.5.7 и 3.5.8**, детално во */реф. (5)/*.

3.6 СОРЕДБЕНА АНАЛИЗА НА НАЈДОБРИТЕ ДОСТАПНИ ТЕХНИКИ И ПРОГРАМОТ ЗА АДАПТАЦИЈА НА ПРОЦЕСОТ НА РАФИНЕРИЈАТА ЗА НАФТА "ОКТА" ВО ОДНОС НА БАРАЊАТА НА ИРПС ДИРЕКТИВИТЕ

3.6.1 Преглед на планираните активности на Рафинеријата ОКТА

3.6.1.1. Активности реализирани во периодот 2005-2010 година

Од примарниот материјал за добивање на ИРПС дозвола (Декември /2006) и новото дополнување на градивото (Март/2010) видно е дека Рафинеријата за нафта ОКТА ги надградила постоечките технолошки производствени процеси и доградила некои нови објекти и уреди кои суштински ги смалуваат сите влијанија на околината и во основа се во складност со одредбите за воведување на НДТ и тоа:

- преработка (стрипинг) на процесните кисело-базни води (секција 900);
- реконструкција на високотемпературната изомеризација во нискотемпературна изомеризација (секција 400);
- сепарација на и-хексанот и и-пентанот од продуктите на изомеризација (секција 400);
- вградување на сплитер на каталитскиот реформинг и разедување на лесниот и тешкиот реформат (секција 300);
- постројка за производство на течен сулфур-Клаус (секција 1000);
- елиминација на производство на бензин што содржи олово и стопирање на постапката на етилизација на моторните бензини (објект Т-012);

Со реконструкција и надградување на постоечките инсталации значително е подобрен квалитетот на продуктите. Смалено е загадувањето на водата и пред се воздухот.

Вкупните емитирани количини на H_2S и SO_2 со пуштањето на инсталацијата за придобивање на елементарниот сулфур по Клаус практично се смалени на дозволените граници, кои се пропишани во државите на ЕУ.

Инсталацијата за преработка на кисело-базни водиима придонесено кон потрошувачката на водата како природна суровина, бидејќи обработената кисело базна вода се враќа и повторно се користи во процесната намена (одсолување на нафтата). Во секој случај постапката придонесува кон повисок квалитет на излезниот еуфлент.

3.6.1.2 Планирани активности за периодот 2010-2015 и 2015-2020 година

Претпоставуваме дека *периодот 2010-2015 година* за Република Македонија е преоден период во кој ќе почнат преговорите за полноправно членство во ЕУ. Во тој период ќе биде потребно донесување на дополнителни закони за заштита на животната средина, кои ќе бараат дополнителни технички и технолошки мерки за смалување на емисиите од рафинеријата и активности за следење на животната средина.

Периодот 2015-2020 година ќе биде период кога Република Македонија веројатно ќе постане полноправен член на ЕУ. Бидејќи рафинеријата е ИРПС обврзник, поголемиот дел од прилагодувањата на технологиите и емисиите во околината по европското законодавство ќе ги направи во времето на преговарањето. Во процесните инсталации затоа ќе бидат потребни само помали инвестициски зафати, во помошните постројки поголеми.

Клучен поттик за оптимално смалување на влијанијата врз околината со интегрални мерки во технолошките процеси за заштита на животната средина, ќе биде, покрај дополнителното законодавство кое ќе го уредува управувањето со водите согласно ЕУ законодавството и ограничувањето на емисиите во воздухот и водата и цената на водата како природен ресурс. Третманот на опасните и другите видови на отпадоци ќе биде уредено пред се со доследно изведување на веќе важечкото законодавство, редовно евидентирање и годишни извештаи и соодветен надзор и казни мерки.

Во поглавјето 3.6.2. даваме споредбена анализа на клучните елементи на важечкото и планираното законодавство од аспект на ограничувањето на емисиите во животната средина од страна на рафинеријата за нафта, кои Рафинеријата за нафта веќе ги има исполнето или треба да ги исполни во иднина.

Во поглавјето 3.6.3. даваме оценка на исполнување на барањата на IPPC директивите за рафинеријата за нафта и за складирањето на дериватите и рамковен преглед на потребните дополнителни активности и мерките за прилагодување со оценка на инвестицијата во технологијата или постапките потребни за достигнување на смалување на влијанијата врз околината, кои се во согласност со таквиот вид на ЕУ законодавството.

3.6.2. Споредбена анализа на складноста на важечкото и планираното законодавство во однос со ограничување на емисиите во животната средина

3.6.2.1 Споредбена анализа на складноста на важечкото и планираното законодавство од аспект на спецификација на квалитетот на нафтени деривати

И покрај фактот дека во нашиот елаборат акцентот не е ставен на квалитетот на пазарните продукти, потребно е да се прикаже сегашната и планираната спецификација на квалитетот на нафтени деривати и тоа поради евентуално планирање на модернизација на постојните преработувачки постројки во Рафинеријата за нафта ОКТА.

Со избор на ниско-сулфурна сурова нафта и со модернизација во последните години, Рафинеријата ОКТА достигнува квалитет на дериватите во класа на квалитет "ЕВРО V", која важи од 1.1.2009 година. Во **табелата 3/10** е прикажана споредба на спецификациите за гориво ("EURO IV") и спецификациите за гориво "EURO V".

Табела 3/10: Спецификација на пазарните рафинеријски продукти ("EURO IV" и "EURO V")

Пазарни рафинеријски продукти (деривати)	Единица	Auto-Oil II 2005 "EURO IV" квалитет	2009 / 2010 "EURO V" квалитет
Бензин			
Сулфур	ppm	50,0 максимално	10,0 максимално
Аромати	% v/v	42,0 максимално	35,0 максимално
Олефини	% v/v	18,0 максимално	18,0 максимално
Бензин	% v/v	1,0 максимално	1,0 максимално
Кислород	%	2,7 максимално	2,7 максимално
Реактивно гориво (JET) тип А-1			
Сулфур	ppm	300,00 максимално	100,0 максимално
Аромати	% v/v	26,5 максимално	25,0 максимално
Дизелско гориво			
Сулфур	ppm	50,0 максимално	10,0 максимално
Цетански број		51,0	51

Пазарни рафинеријски продукти (деривати)	Единица	Auto-Oil II 2005 "ЕУРО IV" квалитет	2009 / 2010 ЕУРО V" квалитет
Полиаромати	% w/w	11,0	11 (3,0 ?)
Масло за греење екстра лесно (EL)			
Сулфур	% w/w	0,2 максимално	0,1 максимално
Тешко масло за греење -мазут			
Сулфур	% w/w	2,0 максимално	1,0 максимално
Тешко масло за греење – бункер и сопствена потрошувачка			
Сулфур	% w/w	3,0 максимално	1,5 максимално

3.6.2.2 Споредбена анализа за складноста со важечкото и планираното законодавство при ограничувањето на емисиите во околината

Анализата на согласност на емисиите во воздухот, водата и почвата од технолошко подобрените и технички унапредените производствени капацитети, од енергетските и логистичките објекти и анализата на складноста на третманот на отпадоците со важечките прописи, дозволиите, согласностите и другите правни документи е прикажана во поглавјето 2.0 Споредбата на согласноста на реализираните мерки во Рафинеријата за нафта ОКТА и барањата одредени од законодавството на примарно и секундарно ниво велат дека рафинеријата за нафта дејствува скоро во целост согласно со важечките државни прописи. Како што е наведено во **поглавјето 2.0**, отстапуваат од важечките пропишани гранични емисијски вредности во воздух отстапуваат емисијата на SO₂ од инсталациите на енергетика, како што е тоа документитано во ИРПС апликацијата **/реф.(4)/**. За изработувачите на оваа студија беа недостапни и комплетните податоци за емисиите на материји во воздухот и покрај што постојат континуирани мерења на емисиите за цела 2009 година.

Исто така недостасуваат податоци за емисиите на отпадни води во степен кој би овозможил точно интерпретирање на достигнувањата или прекорачувањата на граничните вредности за некои параметри во технолошките отпадни води (пр.минерални масла во вкупните липофилни материји, ВРК₅), бидејќи само на сигурни податоци може да темелиме било каква техничка мерка.

Неколку недоследности во областа на управувањето со отпадот, каде што има закон, делумно се применети и подзаконски акти, како што се правилата за евидентирање, карактеризација, складирање и конечен третман, извозот и на крајот извештај до управниот орган. Помеѓу главните нескладности помеѓу прописите и третманот можеме да го сврстиме недостатокот на евидентирање (за настанатите отпадоци постои само проценка на количината или пак воопшто нема, ниту пак има физичко хемијски испитувања), мешање на отпадоците од различни извори и со различен степен на ризик за околината, непочитување на определените поими на складирање на отпадоците, несоодветни депонии за отпадоци, како и несоодветна преработувачка и конечно згрижување ("recovery" - "disposal").

Планираното законодавство на Република Македонија за ограничување на емисиите во околината е во подготовка **/погл.ПРИЛОЗИ, Прилог 3/**, комплетно законодавство на примарно и секундарно ниво во голема мерка ќе се промени со почетокот на преговорите за полноправно членство во ЕУ. Најдобро подготвено е законодавството на подрачјето на ограничување на **емисиите во воздухот**, кое од Мај 2010 година во јавна расправа, додека прописите за квалитетот на надворешниот воздух, мониторингот и известувањето се веќе на средно ниво на државите од ЕУ.

За очекување е воведување на нови прописи за емисиите на испарливи јагленоводороди при складирање, при полнење на подземните резервоари на бензинските сервиси и конечно за полнење на автомобилските резервоари на бензинските сервиси.

Подрачјето на ограничување на емисиите во животната средина во водата е на почетокот од уредување на правниот поредок, а и организираноста на самото водостопанство. Влијанијата на Министерството за животна средина и просторно планирање со времето ќе се зголемува, посебно на подрачјето на заштита на природните извори, одржливо користење на водите како природни ресурси и спречувањето на загадувањето на подземните и површинските води. Покрај начелните поттикнувања во Стратегијата за управување со водите на Република Македонија (во 2010 година, во подготовка) и законодавството кое поттикнува одржливо управување со водите, проблематиката на оптоварување на водите со штетни материји и нитриенти наефикасно ќе ја режи комбинација на разумни емисијски прописи и економски мерки, т.е. придонеси за користење на вода и такси за загадување на водата. Цената за користење на водата мора такаречено да стане толку висока за да:

- од една страна станува третманот на отпадни води и повторната употреба поевтино од плаќање на загадувањето;
- од друга страна, треба да бидат таксирањето охрабрувачко, што значи дека таксата треба да биде делумно или целосно повратена на инвеститорот кој гради подобар систем на управување со водите.

Таквиот склоп на мерки е препорачлив особено во државите кои не се богати со квалитетни природни ресурси, кои за нормално одвивање на економијата се неопходни.

Подрачјето на уредување на третманот на отпадоците од изворот на настанување до конечниот третман на ниво на законот е решено солидно. Подзаконските акти, кои во значителна мерка се темелат на ЕУ директивите, во националните прописи се пренесени со недостатоци и непрегледно. Затоа е и можно да генераторите на сите видови на отпадоци, особено опасните (помеѓу нив е и Рафинеријата за нафта ОКТА), отпадоците ги третираат така како што ги третирале сите години до сега, и очигледно не би ги кршеле законските акти кои се однесуваат на третман на отпадоците.

Транспозицијата на ЕУ директивите во националното законодавство темелно ќе ги проветри и здружи постоечките прописи и ригорозно инстистирање на серија детални и јасни одредби со што помалку отстапки и исклучоци. Пред се при имплементацијата на прописите за третманот со отпадите потребно е најнапред да се истрае на наједноставните мерки: евиденција на изворите и количините со квалификација на основните наменско физичко-хемијски испитувања, детално определување на депониите и критериумите за прием на поедини видови на отпадоци и воспоставување на систем на доследно известување на управниот орган.

Санацијата на старите оптоварувања на животната средина е подрачје на заштита на животната средина кое во националното законодавство на Република Македонија сеуште не е уредено. Старите оптоварувања на животната средина кои се релевантни за подрачјето на Рафинеријата за нафта ОКТА и околината може да се контаминирани подземни води, контаминираната почва и седиментите и напуштените индустриски производни и складишни објекти, ако од различни причини претставуваат ризик за околината. Сепак мора санацијата на некое подрачје да се темели на прописи кои се базираат врз природната состојба на животната средина и кои го определуваат степенот на загаденост на земјата, седиментите и конечно на подземните и површинските води. Прописите мораат да содржат и граници при кои е потребно да се започне со подготовка на санацијски проекти и загаденото подрачје да се санира на првобитна состојба, односно со изведувањето на санацијата на подрачјето да му се даде некоја нова намена. Трошоците за санацијата на животната средина по искуствата се високи, затоа поедините санации вклучуваат проекти за нови намени и користење на просторот, имено

со цел да новите економски активности посредно или непосредно вратат дел од вложените средства.

Како и кај сите оштетувања и загадувања кои се предизвикани на животната средина, за санацијата на старите оптоварувања е одговорен предизвикувачот кој ги сноси и трошоците за санацијата и враќањето во првобитната ситуација или создавање на нова подобра состојба во животната средина. При преносот на сопственоста, може правното наследство и обврските од страната на новите сопственици за санирање на оптоварувањето на животната средина да се променат, односно уредат на друг начин. Тоа делумно е видно од расположливата документација */реф.(4)/* дека при купувањето на Рафинеријата ОКТА, компанијата "Hellenic Petroleum" постанала сопственик на објектите и процесната опрема, а Република Македонија е сопственик на земјата на која стои рафинеријата. Затоа, за покривање на трошоците на евентуалната санација на животната средина на контаминираната област на подрачјето и во околината на Рафинеријата ОКТА, кои се последица на активности од периодот пред преносот на сопственоста, неизбежен е договор помеѓу новиот сопственик на рафинеријата и суштински правната наследничка на државното земјиште на некогашната заедничка држава СФРЈ.

3.6.3 Преглед на состојбата и потребни дополнителни активности во Рафинеријата за нафта ОКТА за достигнување на одредбите на IPPC директивата за оценка на трошоците (инвестициите) и терминскиот план

Рафинеријата за нафта ОКТА во периодот 2004-2009 поголемиот дел од процесните техники по инсталациите T-100 до T-1000 ги надгради и така од аспект на НДТ како и од аспект на емисиите во животната средина достигнува релативно високи складности со барањата на IPPC директивите за дадена производствена конфигурација. И мерењата на загаденоста на воздухот кои во рамките на работниот мониторинг ги изведува Рафинеријата за нафта ОКТА и мерењата за загаденоста на воздухот во рамките на државниот мониторинг кажуваат дека ефектите од надградувањата на процесните технологии високи и дека мерените параметри SO_x, NO_x и ВТХ се далеку под граничните концентрациски вредности за квалитетот на приземните слоеви на воздух и погодни од аспект на влијанијата врз здравјето на луѓето и штетите врз вегетацијата.

Комплетниот поглед на рафинеријата како целина кој ги опфаќа и инсталациите кои го следат основното производство кажува дека ќе биде потребно во периодот на следните 5-10 години да се воведат системи за управување со животната средина кој ќе ги опфаќа и поединечните инсталации, и да се изведат и некои дополнителни технички и технолошки надградувања. Динамиката на изведување на овие надградувања ќе зависи особено од динамиката на спроведување на прописите на национално ниво како и од успешноста на ускладување на BREF документите на ниво на техничката работна група на Еврпската комисија за подрачјето на рафинериите за нафта (TWG).

Оваа поглавје може да даде само рамковни предлози и можни решенија за воведување на дополнителни техники и технологии. И за инвестиција е можно да се даде само класа на големина. На конкретен избор на дополнителни техники и технологии кои Рафинеријата за нафта ОКТА ќе ги воведи во следниот период ќе влијаат:

- споредбена оценка на нивната ефикасност врз животната средина;
- економска прифатливост, што е особено важно за рафинерии со мали преработувачки капацитети;
- информации за работата и корисноста на одредена локација, каде постоечките објекти, може да има проблеми со просторот, инсталациите и работењето.

Интервенции во еден од сегментите на процесно интегрираната рафинерија значи дека:

- влијание врз работењето на останатите сегменти на производство;
- специфичен проблем при балансирање на континуирано работење на комплетниот рафинеријски комплекс.

Оваа значително влијае на емисиите во животната средина од поединечните сегменти и целината. Многу фактори влијаат на одлуката или на потребата рафинеријата да изведе одредени дополнителни надградби на процесните техники или да воведо дополнителни технолошки постапки за смалување, односно спречување на емисиите во околината. Потребно е да се почитуваат типот на производи на рафинеријата, типот и количината на процесираната сурова нафта, типот на рафинеријата, и пред се треба да се земат во педвид локалните размери.

Суштинските трошоци на одредена техника можат суштински да се разликуваат за две различни локации, затоа е неизбежна инженерска проценка и пресметка за специфичното локално ниво. Значајно влијание на проценката игра и проценката на трошоците/ефектите, каде лесно со употреба на различни техники со различни инвестициски и производствени трошоци да се достигнат споредливи емисиите во животната средина.

3.6.3.1. Преглед на дополнителните мерки во Рафинеријата за нафта ОКТА за исполнување на одредбите на IPPC директивите за рафинеријата како целина (генерички НДТ)

Рафинериите за нафта се составени од бројни поединечни процесни единици и видови на инсталации за поддршка кои обезбедуваат несметано работење на производните единици. Начинот на вградување на поедините единици во интегрираната рафинерија има по правило значајно влијание на емисиите во околината. Добра процесна, материјално и енергетско интегрирана рафинерија за нафта достигнува релативно ниски емисии на материји во животната средина, мала потрошувачка на природни ресурси и мала потрошувачка на енергија. Во оваа глава собрани се предлози за дополнително воведување на најдобри расположливи техники во блиска иднина за рафинеријата како целина, и тоа во преодниот период 2010-2015 и 2015-2020 година кога претпоставуваме дека Република Македонија како член на ЕУ ќе ги вгради европските прописи за животна средина во својот правен систем и во значителна мерка ќе ги имплементира. Предлозите за дополнително воведување на НДТ за рафинеријата како целина ги опфаќаат пред се следниве подрачја:

- подрачје на управување со животната средина и одржување;
- подрачје на управување со енергијата, подобрување на енергетската ефикасност и смалување на емисиите во воздухот;
- подрачје на управување со водите и смалување на емисиите во водите;
- подрачје на третман на отпадоците.

3.6.3.1.1 МЕРКИ ЗА УПРАВУВАЊЕ СО ЖИВОТНАТ СРЕДИНА И ОДРЖУВАЊЕ ЗА ДОСТИГНУВАЊЕ НА ОПРЕДЕЛБИТЕ НА IPPC ДИРЕКТИВАТА

Рафинеријата за нафта ОКТА е составена од бројни поединечни процесни, енергетски и помошни единици и под-единици кои се како кај сите рефинерии за нафта во основа целосно интегрирани и технолошко и во животната средина, затоа некои правила и мерки важат за секоја рафинерија на нафта како целина без оглед на нејзината конфигурација, капацитет и комплексност. Од друга страна за рафинеријата која е комплексен производствен процес, воспоставувањето на систем за управување со животната средина (по системот EMAS или по стандардните серии ISO 14000) комплексна задача, бидејќи покрива непосредно или посредно широк и меѓу интерните сектори ускладен, опфаќа документиран активности на подрачјата:

- планирање на технолошки и мерки за животната средина и нивна реализација;
- воспоставување на ефикасен преглед над потрошувачката на енергијата и суровините;
- воспоставување на ефикасен преглед над емисиите на материји и топлина во околината;
- воспоставување на ефикасен преглед над трошоците на поедините технолошки и сегменти поврзани со животната средина.

Системот опфаќа и планирање на одржувањето на процесната опрема, програми за подигање на процесната сигурност и спречување на несреќи по животната средина од поголеми размери, програми за поголема ефикасност за искористување на природните ресурси, особено водата и примарните енергенти, односно програми за смалување на загубите на материите и топлина на процесна опрема, при транспортот, складирањето и други манипулации. Редовна пракса да стане:

- континуирано следење на енергетската ефикасност, континуиран мониторинг на емисиите во воздухот (SO₂, NO_x, VOC и честички прашина), особено кај изворите на емисии за кои се карактеристични променливи протоци и променливи концентрации;
- редовен мониторинг на водените текови помеѓу поедините процеси и емисија на материји во водата;
- евиденција на генерираните отпадоци;
- подготовка на развојни и по потреба инвестициски програми.

Системот на мониторинг кој треба да се имплементира во иднина, треба да овозможи и соодветно поврзана контрола на процесите и емисиите.

Значаен сегмент се годишните извештаи за биланските на материји, особено за сулфурот но и за подрачјето на управување со водите.

Воведувањето на системот за управување со животната средина за Рафинеријата за нафта ОКТА би бил добар потег, бидејќи со годишните извештаи им покажува на сите заинтересирани, деловни партнери, особено на жителите од непосредното соседство подобрувања на подрачјето на производствени и технологии за следење. Истовремено ги покажува и подобрувањата на подрачјето на смалување на сите видови на влијанија врз животната средина и процесна сигурност, особено при спречувањето на несреќи од поголеми размери. Поголема кредибилност можно е да се достигне со екстремна верификација на меѓународно кредитирани институции.

3.6.3.1.2 *ВОВЕДУВАЊЕ НА ДОПОЛНИТЕЛНИ НАЈДОБРИ ДОСТАПНИ ТЕХНИКИ ЗА УПРАВУВАЊЕ СО ЕНЕРГИЈАТА ЗА ПОДОБРУВАЊЕ НА ЕНЕРГЕТСКАТА ЕФИКАСНОСТ И СМАЛУВАЊЕ НА ЕМИСИИТЕ ВО ВОЗДУХОТ*

Рафинеријата за нафта ОКТА е од аспект на производство и потрошувачка на топлинска енергија независна, има и конзервирана термоелектрана на мазут. Електричната енергија ја купува по пазарна цена, што е економски по погодно од сопственото производство во технолошко застарената и од аспект на влијание врз животната средина спорна инсталација.

Главен извор на топлинска енергија за водење на технолошките процеси е комбинација на рафинеријски горилен гас и мазут со содржина <1%S, кои го користат технолошките блок печки за водење на производствените процеси. За производство на процесна пара во котелот-утилизатор, пред испустот во 150 м оцак, се искористува топлинската енергија на димните гасови. Котел-утилизаторот практично ги покрива сите потреби за производство на процесна пара. Процесната печка за потребите на хидродесулфуризација на дизелското гориво работат на рафинеријски горивен гас со непроблематични емисии во воздухот. Технологијата за производство на елементарен сулфур по Клаус мора да има обезбедено константно снабдување

со процесна топлина и процесот не поднесува испад на топлинската енергија. Затоа во Рафинеријата за нафта ОКТА дополнително работи еден од двата 10 MW-ни котли, за процесна сигурност на другите потрошувачи на процесна параа работи еден од трите 56 MW-ни котли, кои како енергент користат мазут со $1\%S$.

Емисиите од котелот-утилизаторот соодветствуваат на важечките прописи за емисиите на големите печки и во целост на ограничувањата на емисиите од објектите и уредите на рафинеријата за нафта. Клучно потребно дополнување во понатамошното усвојување на НДТ ќе биде смалувањето на емисиите на NOx на вредности <math>< 200 \text{ mg/Nm}^3</math>. Помеѓу расположливите техники со кои е можно да се смалат емисиите на NOx на располагање се SNCR техниката со проценка на потребната инвестиција помеѓу 1500 и 2500 €/t NOx или SCR техниката со груба проценка на инвестицијата меѓу 4 и 6 mio €, имено за комплетен проток на димните гасови од производството. Како алтернатива има смисла да се разгледуваат и условите и применливоста на користење на горилниците со ниски емисии NOx поради карактеристиките на мазутот (присутноста на сулфурот и формирање на честички прашина). И при 56 MW –ен котел на мазут кој во моментот служи пред се поради процесна сигурност потребно е детално да се разгледа можноста за реконструкција;

- од аспект на потребната моќ и капацитет за производство на процесна параа;
- од аспект на можната реконструкција, која би овозможила супституција или делумна супституција со рафинеријски горива или LPG гасо;
- од аспект на соодветноста на вградените горилници со ниски емисии на NOx.

Врз база на расположливите податоци утврдуваме дека кај 56 MW-от котел поголем проблем од емисиите на NOx се емисиите на SO₂ и честички прашина. Помеѓу препорачливите мерки кои се во редот на НДТ за смалување на емисиите на емисиите на SO₂ во воздухот е користење на мазут со <math>< 0,5\%S</math> или комплетна супституција со рафинеријски горивен гас, LPG или дури со земен гас. Сите овие мерки паралелно водат и до смалување на емисиите на честички прашина.

Супституцијата на класичниот мазут со 1%S со примерни енергенти во однос на животната средина значат и повисоки трошоци за енергија, имено при супституција со рафинеријски горивен гас по груба оценка за околу 1,2 мил. €/год, при супституција со LPG за 2,8 мил. €/год. Инвестирањето во опрема за дозирање на адитиви е едно од алтернативните технички решенија за смалување на емисиите на SO₂, води во дополнителни инвестиции во системот за отстранувањето на прашината (1,5 - 2 mio €).

Сите реконструкции на објектите за снабдување со топлинска енергија и искористување на ослободената топлинска енергија од процесните печки се продукт на подетален пројект за интеграција и оптимизација на топлина во сите процесни и помошни постројки, што е клучна мерка при воведување на НДТ на подрачјето на енергетиката.

Во табелата 3/11 се прикажани споредби на постоечките технологии во енергетските објекти (котли) за производство на технолошка параа. Прикажани се алтернативни можности за воведување на НДТ за смалување на емисиите во воздухот со груба проценка на дополнителните инвестиции со два петолетни периоди до 2020 година.

Табела 3/11: Воведување на дополнителни НДТ во инсталациите за производство на процесна топлина во Р.ОКТА

Енерг. објект	Технолошки и енергетски инсталации	Постоечка техника и технологија	Можно воведување на НДТ и технологија	Инвест. влож. 2010 - 2015 (мил €)	Инвест. влож. Од 2015 напред (мил €)
	Склоп на инсталации за производство и потрошувачка на процесна топлина				
			Анализа на производството, потрошувачката, загубите на топлотна енергија и изработка на проект за интеграција и оптимизација на топлина	0,5	
	Котел-утилизатор		Алтернативи:		
		Горивото е комбинација мазут <1,0% S и рафинеријски гас (RFG)	Комбинација на мазут со <0,5% S и RFG		
		Конвенционални горилници	Вградување на горилници со ниска емисија на NOx	0,4	
		Нема чистење на димните гасови	SNCR DENOx		0,7 - 1
			SCR DENOx		4-5
T-090	Котлите бр. 1,2, и 3 тип ВК-3-75 39 GMA				
		Горивото е мазут со содржина на сулфур 1,0%	гориво: рафинеријски гас, LPG или CH ₄	0,6 (нови гасни горилници)	0,7 (опрема за дозирање на адитиви)
		Конвенционални горилници	Вградување на горилници со ниска емисија на NOx	0,4 (нови NOx горилници)	
		Нема чистење на димните гасови	опција: дозирање на адитивите)		
T-090	Котли бр. 4 и 5 тип STB - 1500				
		гориво: комбиниран гас и мазут	гориво: рафинеријски гас, LPG или CH ₄	-	0,3 (гасни горилници)
		Конвенционални горилници	Вградување на горилници со ниска емисија на NOx	-	0,4 (горилници со низок NOx)
		Нема чистење на димните гасови			

3.6.3.2 Воведување на дополнителни најдобри техники при одржливото користење на водите како природен ресурс и при смалување на испуштањата на отпадните води во рамките на основните мерки за исполнување на одредбите на ИРПС директивите на рафинеријата како целина (генерички НДТ) со рамковна оценка на инвестициите

3.6.3.2.1 ДОПОЛНИТЕЛНИ МЕРКИ ЗА ЗАШТЕДА НА СУРОВА ВОДА И СМАЛУВАЊЕ НА КОЛИЧИНИТЕ НА ОТПАДНИ ВОДИ ВО РАФИНЕРИЈАТА ОКТА

Според расположливите податоци */реф.(16)/* за потрошувачката на вода Рафинеријата за нафта ОКТА годишно троши околу 1.612.000 m³, односно 184 m³/h свежа вода од централната пумпна станица за вода. Количините на отпадна вода од прочистителната станица се движат околу 1.200.000 m³/год. Годишно во ладилните кули испаруваат околу 180.000 m³ вода. Количините на атмосферски (и изворски) води се движат помеѓу 140.000 до 185.000 m³/год. Споредбата на влезните и излезните количини, особено по обидот за идентификација на изворите на поедините водени текови помеѓу поедините производствени и други инсталации на рафинеријата кажува, од една страна значајно отстапување од карактеристичните вредности за европските рафинерии, од друга страна дека управувањето со процесите на ладилните и другите води ја задоволува сигурноста на водење на технолошките процеси. Ако сите системи на водените текови, особено тековите на водите за ладење, би работеле во затворен систем, како што е видливо од процесната шема на системот на води за ладење */реф.(16)/*, количините на отпадните води на излезот од прочистителната станица би биле значително помали. Разликата помеѓу количините на црпи (купени) води и количините на отпадни води на излезот од прочистителната станица зборуват за релативно големи загуби на комплетната водоводна мрежа.

На подрачјето на управување со водите, кое е составен дел од интегрираното управување со околината во рафинеријата од кое следат сите мерки на воведување на НДТ, Рафинеријата за нафта ОКТА во идниот период посебно внимание ќе посвети на "интегрирање на водените токови" ("Water Stream Integration"), бидејќи се очекува зголемување на цената на суровата вода како природен ресурс. Предусловите за таков дизајн и економската оправданост за интеграција на водените текови се во два почетни проекти:

- Идентификација на тековите на вода во рафинеријата, што опфаќа особено инвентаризација на сите потрошувачи, идентификација на количините и квалитетот на водите за поединечните потрошувачи, квантификација на протоците, потрошувачка на хемикалии и топлина, идентификација на главните извори на загуби и друго;
- Изработка на т.н. "анализа на заштете на вода" ("Water Pinch Analysis"), што претставува употреблива подлога за идентификација на можностите за повторно користење на водата, дизајн на интеграција на водените текови, заштеда на свежа вода и смалување на количините на настанати отпадни води при прифатливи трошоци и поврат на вложениот капитал. При тоа дел од податоците за идентификација на водените токови на располагање.

Во почетната фаза се покрај комплетниот дизајн и водењето на идентификацијските проекти клучни вложувањата во мобилна и стационарна мерна опрема за мерење на протоци, потрошувачка на вода по поединечни потрошувачи, температура и други релевантни параметри.

Значајна мерка е и надградување на едностепенскиот стрипинг на киселите води во двостепенски со дополнителна елиминација на NH₃ и делумно фенолите. При користењето на водата од стрипингот на киселите води во одсолувалникот поголемиот дел на феноли се помешува со суровата нафта и се враќа во процесот на преработувачка. Проценка на капацитетот на двостепенската стрипинг направа за Рафинеријата ОКТА е околу 20 m³/h, додека потребната инвестиција околу 3,7 mio €.

Расположливи технички мерки, корисни за Рафинеријата ОКТА за смалување на потрошувачката на свежа вода, и во зависност од цената на суровата вода веројатно ќе бидат предмет на реконструкција во идниот период се:

- доследно користење на затворен рециркулацијски систем на води за ладење по можност веднаш по завршување на проектот за идентификација на водените токови;
- користење на атмосферските (и изворски води) како извор на процесни води;
- постепено смалување на воденото ладење на меѓу и крајните производи, освен кај продуктите со жешкост < 54°C, и супституција со воздушно ладење;
- користење на дополнително прочистените отпадни води за потребите на ладење на меѓу и крајните производи, процесна техника и енергетика.

Во споредба со барањата за испуштања во водата, барањето за повторно користење на прочистените отпадни води е во принцип повисок степен на чистење. Предуслов за надградба на чистење на отпадните води е смалување на количината на отпадните води. Понатаму клучно е изборот на техниката со која се отстрануваат оние видови на материи кои имено стандардната подготовка на суровата вода не ги отстранува и така го попречуваат процесот на подготовка на вода за напојување, како што се пр. сите видови на липофилни материи и други органски загадувачи.

За користење на било која алтернативна техника за чистење на отпадните води со намена повторно користење, потребно е количините на вкупните отпадни води барем да се преполоват, т.е. да се смалат барем на околу 1600 m³/ден. Конечна алтернатива на надградување на чистењето по терциерната т.е. де-нитрификацијско/нитрификацијско биолошкиот степен на обработка на отпадните води е, или комбинација на филтрацијски техники и реверзна осмоза евентуално со испарување или пак комбинација на филтрацијски техники со апсорпција на активен јаглен. Двата степена може да вклучуваат и селективно јонско изменување и испарување на концентрати. Инвестицијата за таква надградба за протоци 60-80 m³/h ја оценуваме на околу 7-10 mio €.

Во табелата 3.12 прикажани се главните мерки на дополнителното воведување на НДТ на подрачјето на управување со водите и надградување на третманот на отпадните води.

Табела 3/12: Дополнителни мерки на подрачјето на управување со водите и третманот на отпадните води во Р.ОКТА

Технолошка инсталација	Постоечки техники и технологии	Предлог за нови, односно дополнителни техники за управување со водите и технологии за третман	Инвест.влож. 2010 - 2015 (мл. €)	Инвест.влож. од 2015 мапред (мл. €)
Склоп на инсталации за транспорт, подготовка и потрошувачка на вода и третман и одведување на отпадните води	Недоречен биланс на водите	Идентификација на водените токови	0,2	
		Апликација за мобилна и вградување на стационарна мерна опрема	0,6	
		Изведување на анализа на заштеда на водата	0,25	
		Интегрирање на водотеците со воведување на потребните текови		По проекти
		Стрипинг на киселите отпадни води	Едностепенски стрипинг	Двостепенски стрипинг
ПСОВ за технолошки отпадни води	Тристепенска ПСОВ без	Надградување за повторна употреба		7-10

Технолошка инсталација	Постоечки техники и технологии	Предлог за нови, односно дополнителни техники за управување со водите и технологии за третман	Инвест.влож. 2010 - 2015 (млн. €)	Инвест.влож. од 2015 мапред (млн. €)
	денитрификација/нитрификација			
ПСОВ за атмосферски (и изворски) води	Сепаратор на масло	Не е потребно за испуст, односно приклучување со надградена ПСОВ		

3.6.3.3 Воведување на најдобрите достапни техники при третман на отпадоците во рамките на основните мерки за исполнување на одредбите на IPPC директивите за рафинеријата како целина (генерички НДТ)

Рафинеријата за нафта ОКТА не е голем генератор на отпадоци, годишно настануваат помеѓу 250 –најмногу 500 тони, односно 0,25-0,5 кг/т преработена сурова нафта (без ископите на земја, отпадоците од одржувањето и различните градежни отпадоци), иако се карактеристичните количини на отпадоците на рафинеријата околу 0,5% преработена сурова нафта.

Поголемиот дел на замастените отпадоци кои натануваат пред се при отсолување на суровата нафта и на дното на резервоарите за складирање по отстранувањето на цврстите делови се враќаат на почетокот на преработката, т.е. во атмосферската дестилација. И кај други видови, прет се течните отпадоци, преку сепараторите на масла/вода/цврста материја при ниски и зголемени температури се излачува маслената фаза која се враќа во почетната преработувачка фаза.

Главниот проблем на управувањето со отпадот е недостигот на инвентар, кој опфаќа идентификација на изворите на создавање на сигне отпади, нивните количини по извори (т / год) и карактеристиките на секој отпадок (доделување на соодветен класификацијски број, одредување на хемијскиот состав и содржината на опасни материји, особено од аспект на планираните начини на конечно згрижување, одредување на делот на водата, поделување во класа на опасност и друго во согласност со прописите).

Друг сериозен проблем на неусогласеноста со националните прописи за третман на отпадоците е мешањето на отпадоците од различни извори во базените 181/1,2,4 кои се наменети за интервенцијско прифаќање на силно загадените отпадни води и милта како и мешање на течната анорганска мил од енергетскиот сектор и другите замаслени течности и мил во базените 193/1,2,3. Складирање на остатоците на замаслената мил-седименти на дното на базените по отстранувањето на горниот замаслен слој и по евентуалната преработка на водниот слој на централната прочистителна станица не е во согласност со дефиницијата за складирање. Изводливо решение претставува редовна и периодична:

- дополнителна сепарација на маслената фаза од водениот слој и цврстите делови со мобилен сепаратор, враќање на дел на маслената фаза во повторна преработка и стабилизација/солидификација на преостанатите мешавини на мил;
- отстранување на водената фаза и чистење на прочистителната станица и стабилизација/солидификација на минералната и маслената фаза.

Начин на конечно згрижување на настанатиот продукт зависи пред се од делот на нафтните деривати, енергетската вредност на продуктите и излачливоста на опасните состојки:

- ко-согорување на содификатот како алтернативен енергент во термоелектраната или во печката за цементен кликер;
- согорување во објектот за термички третман на опасните отпадоци;
- одложување на депонија која може да приме такви видови на отпадоци.

Времето на складирање на мешавини на отпадоци во базените 193/1,2,3 законски е ограничено и го обврзува имателот на складиштето на отпадоци да во пропишан рок обезбеди соодветно конечно згрижување на складираните отпадоци.

Количините на настанатите отпадоци говорат дека градење на сопствен објект за термички третман на опасните и другите отпадоци на локацијата на Рафинеријата ОКТА нема смисла, иако такви објекти имале рафинериите од постар датум на времето кога нафтата беше ценовно угодна суровина. Во принцип не е ни можно да се изгради депонија за отпадоци на подрачјето внатре рафинеријата, бидејќи би била локацијата од просторски аспект целосно неповолна.

Затоа Рафинеријата ОКТА може отпадоците да ги отстрани така што самата со свој кадар и опрема подготви продукт примерен за еден од облиците на конечно згрижување или постапката да ја изведе со помош на овластено специјализирано претпријатие за третман на отпадоците, кое мора покрај третманот на отпадоците со мобилна или семи-мобилна опрема во согласност со прописите да се стекне со соодветна дозвола. Ако за конечен третман е потребна излезна дозвола во согласност со ратификацијата на Базелската конвенција ќе биде потребно детално да се карактеризира продуктот, да се одреди начинот на транспорт и да се добие соодветна согласност за конечно згрижување надвор од границите на Република Македонија.

Депонијата за отпадоци во базените 195/1,2/ нема соодветна дозвола, бидејќи не е уредена согласно со прописите, исто така локацијата не е прифатлива. И Рафинеријата ОКТА во своите развојни урбанистички планови не планира депонија. Предложена техника е воспоставување на технологија на микробиолошки разградување, во смисол (R) постапка со придобивање на потребните дозволи и одредување на начините и подрачјето за апликација на продуктите. Алтернативна постапка може да е подготовка на мешавина на кал, мил и земја и екстерна термичка обработка зависно од делот на согорливи состојки.

Во табелата 3.13 се прикажани главните мерки при воведувањето на НДТ за третман на отпадоците примерни за Рафинеријата ОКТА во следниот период.

Табела 3.13: Воведување на дополнителни НДТ при третман на отпадоците во Р. ОКТА

Секција	Сектори на настанување на отпадоците	Постоечки техники и технологии	Предлог на дополнителни техники за третман на отпадоците	Инвест. влож. 2010 - 2015 (mio €)	Инвест. влож. од 2015 (mio €)
1	Општо	Неадекватна инвентаризација по извори: - евиденција на количините - карактеризација	Развој на план за управување со отпадоците, доследна инвентаризација, известување	0,2	
2	Технологии за производство, складирање, одржување, ремонти	Несоодветно : - складирање на милта, седиментите и флотатите по делумната сепарација во базенот	- проверка на пропусноста на базените по стандарди - сопствена сепарација/стабилизација и организација на конечното згрижување или - реализација со помош на специјализирани фирми	0,1 70-100 €/t	2- 3 200-300 €/t
3	Технологии за производство, складирање, енергетика, мил ПСОВ	Несоодветно: - одложување на земјата и милта од ПСОВ - отстранување на производите, т.н. микробиолошка преработувачка	Третман во однос на (R) технолошката постапка со соодветни дозволи-со одредување на екстерна употреба или конечно згрижување надвор од локацијата на Рафинеријата ОКТА	100-150 €/t	

Третманот на потрошените катализатори врз база на Со/Мо или Ni/Мо полиметални/биметални катализатори врз база на Pt/Re е економично и не бара воведување на специфични техники.

3.6.3.4 Воведување на дополнителни најдобри достапни техники при технолошко процесното преработување

Изведените реконструкции на технолошките процеси во периодот 2004-2009 година се изведени до степен да воведените техники соодветствуваат на НДТ за конфигурацијата на Рафинеријата ОКТА како што е видливо од *табелата 3/14*. За идните активности отворена е опцијата имено предвиденото воведување НДТ:

- ја подобрува енергетската ефикасност кај атмосферската дестилација каде што е можно да се подобри енергетската ефикасност со реконструкција на системот за прегревање на суровата нафта со температура на влез во печката при 250°C и со согорување на работна температура 350°C на влезот во колоната;
- вградување на систем за сепарација на н-пентан со молекуларно сито во процесот на изомеризација;
- надградувањето на инсталацијата за стрипинг киселите води со втора колона (2,8 mio €);
- замена на класичните горилници со горилници со помали емисии на NOx.

Табела 3/14: Воведување на дополнителни НДТ во процесните преработувачки инсталации во Р.ОКТА

Секција	Преработувачка постројка	Постоечка техника и технологија	Предлог на дополнителни НДТ техники и технологии во процесните единици	Инвест. вложувања 2010 - 2015 (млн. €)	Инвест. вложувања од 2015 (млн. €)
100	Атмосферска дестилација и одсолувачи на суровата нафта	- лоша размена на топлина во атмосферската дестилација. - конвенционални горилници во процесните печки	- Подобрување на размената на топлина во атмосферската дестилација - Вградување на градилници со ниска емисија на NOx	1,2 0,4	-
200	Хидродесулфуризација на примариот бензин	Постоечката техника и технологија задоволува	- Не се потребни нови НДТ техники и технологии	-	-
300	Каталитски реформинг на тешкиот бензин	Постоечката техника и технологија задоволува	- Не се потребни нови НДТ техники и технологии	-	-
400	Нискотемпературна изомеризација на лесниот бензин	- задоволува до 2015 година - нема разделување со молекуларни сита	- Разделување на н-пентана со молекуларни сита	-	2,4
500	Водородна десулфуризација на петролејот на првата дизелска фракција	Постоечката техника и технологија задоволува	Не се потребни нови НДТ техники и технологии	-	-
600	Постројка за фракционирање на гасовите	Постоечката техника и технологија задоволува	Не се потребни нови НДТ техники и технологии	-	-
700	Постројка за подготовка и дозирање на хемикалиите	Постоечката техника и технологија задоволува	Не се потребни нови НДТ техники и технологии	-	-
800	Водородна десулфуризација на втората и третата дизелска фракција	Постоечката техника и технологија задоволува	Не се потребни нови НДТ техники и технологии	-	-
900	Чистење на процесните кисело-базни води	Постоечката технологија задоволува до 2015 година	Вградување на втора колона за стрипинг NH3)	-	2,8
1000	Единица за	Постоечката технологија	Не се потребни нови НДТ	-	-

Секција	Преработувачка постројка	Постоечка техника и технологија	Предлог на дополнителни НДТ техники и технологии во процесните единици	Инвест. вложувања 2010 - 2015 (мил. €)	Инвест. вложувања од 2015 (мил. €)
	производство на течен сулфур	задоволува	техники и технологии		

3.6.3.5 Воведување на најдобрите достапни техники при складирањето и преточувањето на нафтата и дериватите

Складирање на нафтата и дериватите

Складиштето на резервоарите за сурова нафта, меѓупроизводите и производите кои се наменети за пазарот и покрај релативната старост доста добро се опремени од аспект на емисиите во воздухот, бидејќи практично сите резервоари, освен за мазутот, опремени со лебдечки понтони со примарно заптивање и со фиксен покрив. Со транспонирањето на европските директиви за складирање и преточување на горивата и другите деривати од нафтено потекло во македонскиот правен поредок ќе биде потребно да се изведат некои прилагодувања и реконструкции. Некои реконструкции поради предвидување на повисоки инвестициски трошоци ќе траат подолг период, некои ќе биде можно и треба да се реализираат во пократок период. Помеѓу нив ги вбројуваме вградувањето на VRU објект за кондензација/регенерација VOC во надополнување со резервоарски систем и полнилница на гориво и другите преточувалишта, при што е потребно да се употребливоста на системот на урамнотеженост на пар на складишни резервоари на Рафинеријата ОКТА.

Примарна мерка за воспоставување на надзорен систем на пропусност на објектите за складирање и преточување. Ако при прегледот на материјалите и конструкцијата на резервоарите и планирањето на реконструкцијата/санацијата/покаже дека е потребно дополнително заптивање на дното на резервоарите како воспоставена техника се јавува вградување на двојно дно или дно од јаглороден челик (110 €/m²), од нерѓосувачки челик (190 €/m²) или од јаглороден челик обложен со епоксидна смола (190 €/m²).

Алтернативно дополнително заптивање на дното на резервоарите може да се изведе и со вградување на мембрани со дбелина 1-2 мм кои се отпорни на складираниот медиум. Мембраните може да се од полимеризира асфалт, бетонит или линен набој. Цените е движат од 11 €/m² (глина) до 24 €/m² (асфалт, полиетилен).

Во случај реконструкцијата на заптивањето на резервоарите да не е изведлива а е потребна, треба да се смета на инвестиција од степен на големина околу 600.000 € пр. За резервоар 10.000 m³ со двојно дно од комбинација челик/епоксидна смола.

Во табелата 3/15 прикажана е споредба на постоечките технологии при складирање и преточување на нафтените деривати и предвидените нови НДТ, односно постапки за смалување на емисиите во околината.

Табела бр. 3/15: Предлози за НДТ за складирање и преточување на нафта и деривати во Р.ОКТА

Објект	Тип и конструкција на резервоарот	Тековна техника и технологија	Нова НДТ техника и технологија	Инвест.влож. 2010 - 2015 (мил. €)	Инвест.влож. 2015 напред (мил. €)
T-021(3)	Резервоари со фиксен покрив + лебдечки понтон;	- не е предвидено ладење на медиумот	-ладење на медиумот за 6 резервоари	0,8	1,4
T-022(3)			- ладење на медиумот за 8 резервоари		
T-024(3)		- нема двојно дно, односно непропустлива мембрана	- ладење на медиумот за 8 резервоари		
T-026 (3)			- вградување на двојно дно од јаглороден челик, односно		
T-029 (3)					

Објект	Тип и конструкција на резервоарот	Тековна техника и технологија	Нова НДТ техника и технологија	Инвест.влож. 2010 - 2015 (мил. €)	Инвест.влож. 2015 напред (мил. €)
T-031 (6) T-032 (4) T-034(3) T-054(2)		- единечно заптивање на лебдечката мембрана	непропусна мембрана (10 резервоари) - секундарно или подобро заптивање (дијаметар на резервоарот 20-50 m) кај испарливите деривати		0,05 - 0,1 на резервоарот
T-020 (5) T-023 (3) T-030 (6)	Резервоари со фиксен покрив + лебдечки понтон	- LDAR не е воведен - Нема двојно дно - Нема единица за регенерација на парот - Единечно теснење на единечната мембрана	- Да се воведат LDAR метода - Да се инсталираат двојни подови од јаглероден челик или нови резервоари - Секундарно или подобро заптивање (дијаметар на резервоарот 20-50 m)	0,05 - 0,1 на резервоарот	0,55 0,35
T-025 T-033	Сверни и топкасти резервоари	Тековните технологии задоволуваат	Не се потребни нови НДТ техники и технологии	-	-
T-123/125 T126/130	Вагонско и камионско преточување на нафтните деривати	- нема полнење на цистерните одоздола и одведување на VOC одозгора - нема контрола на системот на непропустливост - нема VRU единици	- воведување на полнење на цистерните во затворен систем со кондензација/регенерација (VRU единица) за - да се воведат контрола на непропустливоста на системот за заптивање	1-2 (4 резервоари по 20.000 m ³)	1,3

3.6.3.5 Воведување на дополнителни најдобри расположливи техники на санација како последица на тековното работење, за кои е одговорна работата на Рафинеријата за нафта ОКТА

Рафинеријата за нафта ОКТА поголемиот дел од своите емисии во животната средина во последен период практично во целост ги има усогласено со пропишаните граници. Ефикасно се смалени емисиите во воздухот, што е видно од мерењата на загаденоста на воздухот во околината и мерењата на емисиите на изворите, каде што се одвиваат мерења континуирано. Постоечкиот третман на отпадоците се одвива внатре фабричката ограда и директно не ја загрозува животната средина на водата и почвата.

И мерењата на оптовареноста на отпадните води кои месечно ги изведува овластена институција и истекуваат од прочистителната станица по канализацијски цевки во реката Сува, и атмосферските (и изворски) отпадни води кои истекуваат низ API сепараторот масло/вода низ контролната шахта во Бујковачка река не покажуваат оптоварување кои би можеле да укажуваат на зголемено загадување на површинските води. Меѓутоа, низводно од истекот на атмосферските води во Бујковачка река, каде пред некое време бил и испустот за технолошките води од прочистителната станица речните седименти се доста загадени со нафтени деривати, додека такво загадување возводно нема. Детали од истражувањето се наведени во поглавјето 4.0. И сидовите на контролната шахта се загадени со облоги, кои содржат нафтени деривати, што значи дека низ контролната шахта повремено е голем проток на вода и да се тие води суштински повеќе загадени како што кажуваат анализите (**поглавје 4.0**).

Текот на санирањето се одвива по некои последователни, многу внимателно контролирани фази:

1. фаза

- Определување на степенот на загадување надолу по реката.
- Оценка на количината на загадената речна мил и степенот на загаденост.

- Идентификација на еколошкиот систем Бујковачка река и опис на хабитатите (водни живеалишта).

Во Бујковачката река а и во реката Сува возводно се присутни риби, веројатно и други водни организми кои се чувствителни на неконтролирани интервенции во речното корито.

Расположливите техники на санација, поради регулација на реката, присутноста на камења, речни и мочварни растенија, седименти и туѓи предмети-отпадоци, може да се повеќе. Сите санации опфаќаат:

- ископување и третман на целокупниот ископан материјал, или;
- ишмукување на милта заедно со отстранливите растенија и со обработка само на ситните контаминирани фракции.

2.фаза

- Изработка на алтернативни техничко-технолошки дизајни за санација.
- Проверка на изводливоста на поединечни техничко технолошки алтернативи во просторот.
- Соработка со околните жители.
- Студија за влијанијата врз околината со одредувањето на крајните еколошки услови за технолошка санација.
- Оценка на трошоците.

3.фаза

- Конкурс за комплетно решение или избор на непосредна понудба.
- Рангирање на понудбите и оддавање на комплетниот проект (од подготовка на проектот и другата документација, дозволи до постигнување на новата целна состојба).

Проектот на санацијата во оваа фаза не е можно по детално да се разложи, ниту е можно да се проценат трошоците на санацијата, бидејќи во рамките на опфатот на оваа студија на располагање се практично само испитувањата на сеиментите на една локација кои претставуваат индикација дека треба да се пристапи кон санација.

4.0 КАРАКТЕРИСТИКИ НА ОКОЛИНАТА И СОСТОЈБА СО ЗАГАДЕНОСТА НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА НА ВОДАТА И ЗЕМЈАТА НА ПОШИРОКОТО ПОДРАЧЈЕ НА РАФИНЕРИЈАТА ЗА НАФТА ОКТА

4.1 СОСТОЈБА СО КВАЛИТЕТОТ И КАРАКТЕРИСТИКИТЕ НА ПОВРШИНСКИТЕ ВОДИ-РЕКА СУВА

4.1.1 Морфологија на подрачјето и хидролошки карактеристики на реката Сува

Главен водоток претставува реката Сува, која се состои од два крака. Долината на источниот крак на реката Сува се распростира од селото Агино село, преку селото Дељадровци и Текија, до селото Миладиновци. Реката тече во благ пад. Западниот крак на реката Сува, која ја именуваат и како Бујковачка река, дотекува од север преку селата Бучинци, Мршевици и јужно од населбата Миладиновци се спојува во единствен воден тек.

Највисоката кота околу селата Агино село и Бучиница е помеѓу 400-450 м.н.в., височинската разлика до селото Миладиновци јужно од Рафинеријата за нафта ОКТА е околу 100 м. Теренот на поширокото водособирно подрачје за двата крака на реката Сува е малку обраснат, присутна е ниска вегетација на грмушки и се одгледуваат култури на земјоделски производи.

Нема на располагање податоци од редовното следење на протоците на површинските. Хидролошките студии */реф.(18)/* наведуваат релативно ниски протоци (10-15, односно 8-12 л/с). Поради собирање на поголеми количини на вода во потоците (над 2 м³/с), кои се излеваат во обата крака на реката Сува, најавуваат и можност за појава на суштински поголеми протоци, дури и ако тие потоци по лето се без вода. Важен податок за хидролошката состојба на двата крака на река Сува е обилното пумпање на вода за наводнување на земјоделските површини. Кај населбата Бучинци е изградена наменска акумулација, која зафаќа 6 ха и служи за наводнување, од друга страна, оваа брана служи да го регулира протокот на западниот крак на реката Сува.

Во апликацијата на Рафинеријата за нафта ОКТА за еколошка А-дозвола, наведени се два податока во однос на протоците на западниот крак на реката Сува:

- средно низок проток (за време на суво време): 0,159 м³/с;
- среден проток (проток во 95% од времето): 1,259 м³/с.

Дека се протоците во двата крака на реката слични, видливо е од цитираната референтна хидролошка студија */реф.(18)/* и од оценката на протоците при теренските разгледувања во месец Април 2010 и при земањето на примероци на вода и седименти во месец Мај 2010, со тоа што протокот на западниот дел е малку поголем. Проценуваме дека вкупните протоци на двата крака, зад населбата Миладиновци, ги имаат следниве вредности:

- средно низок проток (за време на суво време): 0,3-0,4 м³/с;
- среден проток (проток во 95% од времето): 2,5-2,8 м³/с.

Источниот и западниот крак на реката Сува се регулирани, дното на коритото е покриено со мил и камења и силно обрастено со водни и мочуришни растенија. Рабовите на насипите се обраснати со грмушки, кои го отежнуваат достапот до реката.

Клучен податок за квалитетот на двата водни тока на река Сува е присуството на риби. Тоа значи, дека во иднина ќе биде потребно да се посвети поголемо внимание на сапробиолошките истражувања и да се идентификуваат растителните и животинските заедници кои се карактеристични за обете површински води. Во рамките на мерките за постигнување на добар квалитет на водата, како и било какви санацијски мерки и мерки за воведување на нови

комунални инфраструктури ќе биде потребно да се почитува сегашната биолошка состојба на реката и состојбата кога реката сеуште не била регулирана.

4.1.2 Земање на мострии и хемијска анализа на мострите на површинските води: река Сува- источен и западен крак

Има малку податоци за квалитетот на реката Сува. Документирани се две анализи на реката Сува-западен крак, пред влевањето на отпадните води и по влевањето од месеците Март и Април 2006. Земањето на површинските води во месецот Мај 2010 претставува тековен поглед на состојбата на квалитетот на двата крака на реката Сува.

Местата за земање на примерок се прикажани на *сликата 4/1* како плави кругови. Едно место за земање на примерок на источниот крак на реката Сува е покрај раскрсницата, јужно од подвозникот, под пристапниот пат во Рафинеријата /1/. На западниот крак на реката Сува едната точка за земање на примерок е во населбата Бујковци /2/, а другата под мостот зад некогашниот истек на технолошките отпадни води и сегашен истек на атмосферски води /3/.



Слика 4/1: Шематски приказ на местата на кои е земаен примерок на западниот и источниот крак на река Сува

Земањето на мострии на површински води се одвиваше во склад со пропишаните стандарди (погл. ПРИЛОЗИ, прилог 6). Покрај земање на доволни количини на вода, кои се потребни за анализа на поединечни параметри, пред се направена е и серија на теренски мерења, во согласност со стандардите направена е стабилизација на примероците на вода со хемикалии се до почетокот на анализите во акредитирана лабораторија.

Во *табелата 4/1* се прикажани резултатите од хемијските анализи на површинските води- резултатите од теренските мерења и анализи и резултатите на анализа на основните параметри. Во *табелата 4/2* се прикажани резултатите од лабораторијските анализи на површинските води во однос на хранливи материи (N,P), карактеристични метали и минерални масла. Како споредба ги наведуваме во двете табели и резултатите од мерењата и анализите кои биле изведени во 2006 година без оглед на мерените параметрите и употребените мерни методи.

Табела 4/1: Хемијски анализи на површинските води-теренски и основни параметри (X=1.класа на квалитет; X=2.класа на квалитет)

Место на земање на примерок	Лаб.бр	Т воздух	Т вода	pH	Ел.проводност (25°C)	Кислород	Заситеност со кислород	Нерастворени материји	КРК	ВРК ₅
		°C	°C	-	µS/cm	mg/l	% O ₂	mg/l	mg O ₂ /l	mg O ₂ /l
Сува река - истек	5481	24	14,9	8,1	1490	8,2	83	<2,0	15	0,7
Сува река - запад пред истекот на ОВ	5484	25	17	8	789	6,3	66	8,3	11	2,4
Сува река – запад пред истекот на ОВ (3. / 4. 2006)			8-9	7,5-8,1	814-840	9,1-12		7-176	3,6-3,7	1,6-18,1
Сува река-запад зад истекот на ОВ	5483	26	16,7	8,3	850	8,6	90	9,3	14	1,5
Истек на атмосферските ОВ	5482		15,1	8,2	1080			9,9	<30	5

Табела 4/2: Хемијски анализи на површинските води - P, NH₄, метали, индекс на минерално масло (X=1. Класа на квалитет; X=2. Класа на квалитет)

Место на земање на примерок	Лаб. бр.	P вкупно (PO ₄)	NH ₄	Pb	Ni	As	Cr	Mo	Sb	V	Hg	Инд. на мине. масло
		mg/l	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l
Сува река-исток	5481	0,643	0,026									[0,006]
Suva reka-zahod - pred iztokom OV	5484	0,459	0,15	<1,0	4,9	2,8	2,9	1,1	<0,50	4,7	<0,10	[0,006]
Сува река –запад пред истекот ОВ (година 2006)		0,34-0,5	0,04-0,08	<0,002-0,0025								<0,5-4,4*
Сува река -запад-по истекот ОВ	5483	0,428	0,051	<1,0	4,8	2,4	2,7	1,1	<0,50	5	<0,10	<0,02
Истек на атмосферските отпадни води	5482	0,64	0,006	[0,003]	<0,010	[0,007]	0,016	[0,002]	[0,005]	[0,030]	[0,15]	[0,1]

* Вкупната липофилни супстанции

4.1.3. Земање на мостри и хемијски анализи на примероците на седименти на површински води: река Сува-западен крак

Земањето на мостри на седименти од двата тека на река Сува го изведовме на истите локации на кои ги зедевме мострите од вода. Всушност, беше потребно да се најдат локации со колку толку безбеден пристап до самото корито, кое е како канал регулирано со бетонски насипи. Мострите на седименти претставуваат просек на депонираниот материјал по длабочина и делумно по ширина на коритото. Пропишаната метода на подготовка на мострите на седименти опфаќа влажно просејување на честичките <45µm и анализа на овие мостри.

Резултатите од хемијските анализи се прикажани во **табелата 4/3**. Анализирани се параметрите: остатоци од сушење и спалување, јагленоводороди и метали кои се потенцијално карактеристични за производните процеси во рафинериите за нафта.

Табела 4/3: Хемијска анализа на седиментите

Место на земање на примерокот	Лаб. бр.	Сув остаток	Žarilni ostanek	Јагленоводор од C10 - C40	Pb	Ni	As	Cr	Mo	Sb	V	Hg
		%	% s.s.	mg/kg s.s.	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
Сува река-запад пред истекот ОВ	5491	44,8	91,2	160	<1,0	4,9	2,8	2,9	1,1	<0,50	4,7	<0,10
Сува река-запад – по истекот ОВ	5490	47,6	92,2	3600	<1,0	4,8	2,4	2,7	1,1	<0,50	5	<0,10

4.1.4. Анализа на резултатите од анализата и квалитетот на површинските води и млта

Резултатите од истражувањето на мострите на вода од реката Сува во *табелата 4/1* и *4/2* се само делумно споредливи со резултатите на мерењата и анализите, кои беа изведени во рамките на оваа студија. Целосно неспоредливи се резултатите за квалитетот на реката Сува по испуштањето на отпадните води, бидејќи во изминатиот период на барање на населението е изградено, над западниот и потоа над заедничкото корито на реката Сува, дополнителен канал за прочистените отпадни технолошки води, кој се завршува околу 2,5 км јужно од населбата Миладиновци, каде што истекуваат отпадните води.

Мострите на површински води во месецот Мај 2010 претставуваат само тековен поглед во состојбата со квалитетот на површинските води-на западниот и источниот крак на реката Сува. Бидејќи населбите, ниту западно ниту источно од рафинеријата ОКТА, не се комунално уредени, можно е да истекуваат комунални отпадни води преку јамите или непосредно во водените текови на реката Сува, на запад или на исток. Кон моменталното контаминирање на третираното подрачје придонесуваат, покрај комуналните отпадни води од околните населби, уште и таканаречените атмосферските отпадни води од рафинеријата ОКТА. Резултатите на хемијските анализи кажуваат дека атмосферските води кои истекуваат во реката Сува се доста чисти и во суштина се подземни води. Тие се формираат со понижување на атмосферските води во подлабоките слоеви на почвата и тоа од празните површини на северниот дел на рафинеријата, од подрачјето на резервоарите и од собирните канали за атмосферските води. Покрај тоа, подземните води се формираат уште со оклудирање на водата на ситнозрнестата почва. За време на големи врнежи со одредено временско поместување се појавува десорпција и појава на извори, кои делумно ги зафаќа атмосферската канализација, а дел од нив се јавуваат како извори (пример: *табела 4/6*).

Мерените параметри за проценка на состојбата на квалитетот на површинските води се покрај општите параметри наменети пред се за детекција на евентуалните влијанија на активностите на рафинеријата ОКТА врз двата водни тока. Суштински, измерените параметри директно ги одразуваат моменталните влијанија на населби врз квалитетот и состојбата со контаминираност на западниот и источниот тек на реката Сува. Истекот на чистите атмосферски води од Рафинеријата ОКТА влијаат силно на разредување на контаминираната речна вода со чистиот истек на атмосферските води од АПИ сепараторот.

Резултатите од хемиските тестови на *мострите на вода* може да се споредат првенствено со граничните вредности во тековната регулатива на Република Македонија за класификација на водите, која што е општо и важи за сите видови на вода: подземни, површински, езера и акумулации (*погл. ПРИЛОЗИ, прилог 3А*). Споредбата на измерените параметри на тековните мостри од месецот Мај 2010, со гранични вредности во цитираните уредби кажува дека може источниот тек на реката Сува да се класифицира во I класа на квалитет, додека концентрациите на кислород, делот на растопениот кислород и зголемената БПК5 вредност ја класифицираат мострата на вода од западниот тек на реката Сува во II класа на квалитет. При споредбата на измерените и пропишаните граничните вредности се истакнува исклучително ниската

дозволена содржина на фосфор, која е за фактор 100 пониска од некогашната европска (и југословенска) норма за квалитет на вода за пиење. Според оваа нормативна вредност за квалитет на вода, двете проточни површински води треба да се класифицираат во V-та, односно најслабата класа за квалитет на вода.

Резултатите од хемијските испитувања на мострите на седименти, земени како примерок пред сегашниот истек на атмосферските води на ОКТА (и некогашен истек на технолошките отпадни води на Рафинеријата ОКТА) можеме да ги споредиме пред се со референтните вредности кои се однесуваат на контаминираност на земјата. Клучната разлика во споредбата со мострите вода или при анализа на земјата е претходното сеење на <45 µm фракцијски честички и анализа кај оваа фракција на договорените карактеристични параметри.

Европските упатства 2000/60/ЕС во делот кој се однесуваат на хемијската и еколошката состојба на површинските води, детално ги определуваат видот на опасните материи кои треба да се следат во рамките на мониторингот, како и граничните вредности за поедините хемијски и биолошки параметри. Упатствата содржат гранични вредности за метали, но не за минерални масла или мешавини на органски материи. Затоа, можеме како референтни вредности /реф.(20)/, да ги употребуваме податоците на пример од т.н. Холандска листа (1984, 1994), германските RAL упатства, и словенските граничните вредности во однос на содржината на органските материи и минералните масла во земјата /реф.(21), (22)/. Сите наведени референтни листи ја ограничуваат содржината на минералните масла во земјата на околу **50 mg/kg суви материи**. Германските упатства RAL дозволуваат нешто повисоки содржини при користење на земјата.

Словенските прописи ги наведуваат граничните вредности кои се однесуваат на содржината на минералните масла во земјоделските површини, и тоа до 50 mg/kg суви материи, повисоките вредности се веќе предупредувачки и критични вредности. Релативно построги се граничните вредности за содржината на органски материи во почвата, кои се наменети за рехабилитација на земјените ископувања или за други неземјоделски цели. За ниедна содржина на ТОС третираните земји не надминуваат 200 mg/kg суви материи.

Примероците на седиментите се претежно од аноргански извор. Тие материјали се претежно инертни. Помалку од 10% од сувите материи се органски примеси. Седиментите се многу малку контаминирани со карактеристични метали кои се во употреба на еден или друг начин во технолошките процеси на Рафинеријата ОКТА. Така, можеме да утврдиме дека седиментите се чисти од аспект на карактеристични опасни материи кои се користат во рафинеријата.

Клучната разлика помеѓу двете места за земање на мостри (на јужниот дел на населбата Бујковци и кај мостот за истекот на отпадните води на Рафинеријата ОКТА) е содржината на јагленоводороди во седиментите. Тоа органско загадување, кое е абсорбирано од ситните делови на седиментите го сочинуваат, како нафтени деривати така и други органски материи. Концентрација од околу 3600 mg/kg на суви материи е релативно висока и укажува дека може поединечни делови на коритото да се позагадени, но исто така е неопходно да се допушти и можноста дека седименти се и помалку контаминирани.

4.1.5. Интерпретација на резултатите за квалитетот на површинските води и млта од аспект на потенцијални извори на загадување

Врз основа на резултатите на хемиските тестови на примероците на вода може да се види дека површинската вода на реката Сува е малку органско загадена, особено во однос на комуналната неуреденост на сите околни села. Може исто така да се претпостави дека, при средно сув проток (0,159 m³ / s), ситуацијата станува критична за време на летниот период, главно поради комуналната неуреденост. Рафинеријата ОКТА придонесува со околу 12-15% во вкупниот

проток на водата во здружените токови на реката Сува. Концентрацијата на метал и другите мерени параметри соодветствуваат на прва класа на квалитет на вода.

Проблематиката на контаминираност на речните седименти е посложена. Содржината на метали е многу ниска, по значајна е разликата во загаденоста на седиментите со нафтени деривати пред истекот на отпадните води и по нив. Загаденоста на речните седименти со органски материи од нафтено потекло е непосредно поврзана со емисиите, на инаку прочистените индустриски отпадни води, но не е исклучена и повременото покачување на концентрацијата на нафтени деривати во атмосферските води. Речните седименти, всушност кумулативно ги кажуваат настаните во минатото-на ситната фракција на речни седименти се абсорбираат и акумулираат биолошко слабо разградливи органски материи и метали, додека метали во отпадните води практично не постојат.

Зголемената концентрација и разликата во оптоварувањето на седиментите со органска материја сугерира дека е потребно:

- подетално да се испита подрачјето на влијание;
- да се оцени состојбата на поширокото подрачје;
- да се процени евентуалната критичност на состојбата;
- да се процени ризикот за околината кој е поврзан со загадувањето на седиментите;
- да се дизајнира санацијски програм.

Има смисла да се дизајнира комплетен санацијски програм, кој вклучува:

- од една страна допринос на општините и државата на подрачјето на инвестирање во комуналното уредување на просторот, т.е. градење на локална канализацијска мрежа и комунални прочистителни станици;
- на друга страна допринос на Рафинеријата ОКТА при планирањето и физичката изведба на санацијата на речните седименти.

4.2. ГЕОЛОШКИ И ХИДРОГЕОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ И СОСТОЈБА СО КВАЛИТЕТОТ НА ПОДЗЕМНИТЕ ВОДИ

Целта на направените структурни бушења и вградување на пиезометри, кои се нарчани од Министерството за животна средина и просторно планирање во месец Јуни 2009 година беше:

- подетални испитувања на геолошкиот состав и структурата на земјата надвор од оградата на Рафинеријата за нафта ОКТА, но на подрачјето на потенцијално влијание;
- со сензорната анализа на недопрените јадра на почвата, да се идентификува евентуалното присуство на контаминанти како последица на загадувања од минатото или потенцијално тековно;
- да се овозможи земање на мостри и хемијско испитување на јадрата на земја, кои се добиени од структурните бушења и индицираат загадување со нафтени деривати или метали со можни потекло од Рафинеријата за нафта;
- со вградување на пиезометри во бушотините да се подготват услови за земање на мостри и хемијски анализи на параметрите на подземните води, кои од една страна го искажуваат основниот квалитет на подземните води, а од друга страна индицираат загадување со нафтени деривати или метали со можни потекло од индустриското контаминирање;
- да се утврди степенот на издашност на вода во бушотините за пиезометри и со тоа да се процени подвижноста на подземните води како транспортен медиум на контаминантите;

- да се одредат главните насоки на движење на подземните води и да се изработи рамка на модел на текови на подземните води, кој е потребно да се има при идното планирање на секоја санацијска мерка;
- изработка на техничките услови за изведување на државен мониторинг на квалитетот на подземните води.

4.2.1 Геолошки карактеристики на подрачјето

4.2.1.1 Геолошки и хидрогеолошки истражувања околу подрачјето на Рафинеријата за нафта ОКТА

Геолошките и хидролошките истражувања се базирани на претходни хидрогеолошки студии во кои е истражувано пошироко подрачје околу Рафинеријата за нафта ОКТА. Во рамките на I-та фаза на проектот, при проверувањето на расположливите водни извори за селата Текија, Дељадровци и Бучинци беше истражувано особено подрачјето спрема север и северозапад */реф.(18)/*. Врз база на основните познавања на геолошките и хидрогеолошките услови на подрачјето околу Рафинеријата за нафта ОКТА беше дизајниран склоп на структурни бушења и пиезометри, кој ќе нуде инфраструктурна основа за хемијските испитувања на земјата и подземните води со намена утврдување на евентуалната контаминираност на земјата и водата.

Во Јуни 2009 година Министерството за животна средина и просторно планирање нарача изработка на структурни бушења, зафаќање на недопрени примероци-јадра по длабочински седименти и ставање на пиезометрични цевки во бушотините за подоцнежнo земање на примероци на подземна вода. Во проектот беше одредена длабочината на бушењата, и тоа најмалку 12 метри, и внатрешниот дијаметар на пиезометричната бушотина $\Phi_n = 76 \text{ mm}$. Предвидена е и густината на пиезометријските бушотини по поединечни профилни линии со дозволени отстапувања. Но времето на изработка на бушотините и зафаќањето на недопрените јадра од структурните бушотини, не беше ускладено со времето на земање на мостри и хемијските истражувања на мострите на земја и вода (Април и Мај 2010). Тоа предизвика повеќе тешкотии при земањето мостри на подземни води и веројатно значајно влијаело на резултатите на анализите на земјените клучни (дури и испарувачките) контаминанти.

Распоредувањето на структурните бушотини и зафаќање на недопрени мостри земја на потенцијалното подрачје на влијание околу Рафинеријата за нафта ОКТА се базира врз познавањата и искуствата на геолошката и геотехничката струка */реф (11)/*. Пиезометријските бушотини се распоредени на пет профилни линии кои како единица затвораат круг околу рафинеријата. Изборот на прецизни локации за изработка на пиезометријските бушотини е спроведен со однапред одредени профилни линии. Географски гледано, профилните линии лежат на југоисточниот, јужниот, западниот, северозападниот и северниот дел на Рафинеријата.

Густината на пиезометријските бушотини, со одредена меѓусебната раздалеченост, соодветствува на разумен и финансијско прифатлив систем за следење на состојбата во околината. Локациите на пиезометријските бушотини и нивните координати се одредени на топографска карта во размер 1:5000 и со помош GPS програмскиот систем се конечно одредени помеѓу теренскиот дел. При вртењето на поединечните бушотини беа дозволени отстапувања од однапред одредените локации во просторот, но не повеќе од 100 м. Сите подоцна променетите координати на пиезометрите се сеуште внатре променливите граници од 100 м, како што беше тоа одредено во проектниот план. Деталните координати на поедините пиезометри и оградените подрачја на Рафинеријата за нафта ОКТА се одредени во февруари 2010 со наменски геодетски мерења.

Локациите на бушотините и вградените пиезометри во просторот се вметнати на географскиот координатен систем на Република Македонија и се прикажани на *хидрогеолошката карта* на

подрачјето на Рафинеријата за нафта ОКТА во *погл. ПРИЛОЗИ, прилог 5*. Координатите на поедините бушотини и пиезометрите се прикажани во *табелата 4/4*.

Пиезометријските бушотини не се еднаквомерно распоредени по должината на поединичните профилни линии. Густината, односно координатите на поедините пиезометри се зависни од наводната и очекуваната концентрација на загаденоста на почвата и подземните води на одредено подрачје. При бушењата беше потребно да се почитуваат веќе одредените, стручно оправданите профилни линии, едновременно да се дозволи и овозможат помали отстапување, кои беа особено одвисни од самиот однос на теренот, како на пример отежнат достап за транспортно возило и гарнитурата за бушење до локациите на планираните бушотини, почитување на сопственичките права на земјиштето, и.т.н. Освен тоа, беше потребно изведбените работи, пред се при достапот до самата локација, да се направат со што помали влијанија врз околината и со минимално нарушување на владението.

Поради хидрогеолошките карактеристики на теренот е доаѓано до најголеми отстапувања од планираните профилни линии на северозападниот дел на рафинеријата во должина од 100 м. Тоа подрачје лежи на повисоки надморски висини, со тоа е нивото на подземните води подлабоко од другите профилни линии. Тој склоп го претставуваат пиезометрите со ознака P-1 до P-5. Следствено во пиезометрите P-2, P-3, P-4 и P-5 не е вградена пиезометријска конструкција, бидејќи покрај продлабочувањето на бушотините до 15 м, не е дојдено до присуство на подземна вода. Тоа е и причина да пиезометрите од северозападната профилна линија (P-6 до P-10) како и P-51 од северната профилна линија се преместени во понискиот дел на теренот. Со тоа е дадена можност да покрај потенцијалниот квалитет на земјата се проучат и карактеристиките на подземните води, чие ниво на тој дел од теренот е на длабочина помала од 12 м.

Сепак поради таквите, од аспект на хидрогеолошката струка оправдани, поместувањата ги одразуваат дислоцираните пиезометријските бушења (P-6 до P-10 и P-51) и главно влијанијата на населбата Текија и не евентуалните влијанија на Рафинеријата ОКТА. Слично важи и за пиезометричните бушотини (P12 до P14), кои се наместени источно од источниот крак на реката Сува. Сепак, овие бушења се многу корисни во создавањето на идниот државен мониторинг за следење на подземните води, особено од аспект на следење на количините на подземните води и од аспект на оценување на кумулативни влијанија врз квалитетот на подземните води.

На северниот дел на Рафинеријата се изведени 5 пиезометарски бушотини со ознаки P-46, P-47, P-48, P-49 и P-50. Вкупната должина на таа профилна линија е 700 м. Во бушотините P-48, P-49, P-50 исто така како во претходно спомнатиот пример на пиезометри P-2 до P-5, поради отсуство на подземни води, не се вградени пиезометарски перфорирани конструкции.

Најгусто поставени се пиезометрите на двете западни профилни линии (P31 до P46) и (P21 до P30), и заедно мерат 2000 м. Профилната линија со пиезометрите (P21 до P30) лежи на подрачјето на населбата Бујковци. Тука се отстапувањата од планираните локации и растојанијата помеѓу поедините пиезометри најголеми, пред се затоа да не дојде до значителни штети при достапот до локацијата. Промената на локациите на некои бушотини од првобитно планираните меѓусебни раздалечувања се разликува за најмногу 60 метри.

4.2.1.2 *Опис на геолошки карактеристики на поширокото подрачје на локацијата на Рафинеријата ОКТА и околината*

Подрачјето на кое се наоѓа Рафинеријата за нафта ОКТА лежи на североисточниот дел на Република Македонија во областа помеѓу Куманово и Скопје. Структурата на почвата е последица на тектонски поместувања и интензивна ерозија која е резултат на влез на вода од околните ридишта. Кумановската котлина претставува неогена депресија и е составена од

неогенски (миоценски и плиоценски) седименти. Врз база на претходно изведените геолошки и хидролошки како и истражувачки студии може да утврдиме */реф(11, 18)/*, дека земјата на поширокото подрачје на кое се наоѓа Рафинеријата ОКТА е составена од:

1. Квартарни седименти, главно алувијални, дилувијални и пролувијалните засипи;
2. Плиоценски седименти, главно песочно-глинени слоеви со слоеви на чакал;
3. Пласти на миоценска лапорнати-седиментни.

Квартарните седименти имаат претежно хетероген литолошки состав и се појавуваат во некои генетски типови: деградиран површински материјал, алувијални депозити и пролувијален материјал. Овие седименти преовладуваат пред се на површината на теренот, особено на јужниот, југоисточниот и западниот дел на рафинеријата. Алувијалните седиментни наслаги се пред се чакал со дијаметар до 5 см и песочен материјал кој најчесто достигнува 5-6 м, односно најмногу до 10 м длабочина. Овие седименти се обликувани по локалните површински водотеци. Алувијалните наноси се добро формирани на подрачјето на источниот тек на река Сува, помалку изразено се формирани на подрачјето на нејзиниот западен тек. Дилувијалниот материјал кој претставува распаднат површински материјал и поливиум се простира, вдолж југоисточната и северната линија во длабочина од 10-15 м. Составот на овој материјал вклучува делови на околните камени ридови помешани со песокот и висок процент на глинен материјал.

Плиоценските седименти се преовладувачки литолошки состав на истражуваното подрачје и го исполнуваат поголемото подрачје на котлината Куманово-Скопје. Максималната дебелина на оваа серија се движи до 200 м.н.в. односно 300 м.н.в. Оваа земја се наоѓа претежно на северозападниот, северниот и делумно на југозападниот дел на профилните линии. Седиментите се составени од оделни кластични камења, кои имаат слабо изразена слоевитост. Составот на плиоценските седименти вклучува зрнаст песок, глина и дебел слој на чакал. Песокот е целосно оделен и е ретко чисти поради различни количини на глинести материји. Повеќето тоа се ситни зрнца на кварцен чакал, кој е слабо поврзан и на места изменет во песок или многу ретко во песочна глина. Глината нееднакомерно е здружена со песокот и се јавуваат подолги, потанки слоеви без специфични стратиграфски нивоа. Поради содржината на песок не е забележаната чиста глина, бидејќи песокот умерено влегува во составот на глината и во просек застапува 10-15% од вкупната содржина на смесата, може дури и до 50%. Бојата е различна, преовладува сива со различни нијанси на кафено.

Миоценско лапораст-седиментен пласт се наоѓа на јужниот дел на рафинеријата, и тоа на јужниот и југоисточната профилна линија, под квартарните и плиоценските седименти. За долниот глинено-лапорнат дел е карактеристично почесто изменување на глинените и лапорните седименти во форма на слој, кои во дебелина мерат од неколку сантиметри па до 1 м. Вкупната дебелина на овие слоеви е 100-200 м. За лапорните седименти е карактеристична пред се сиво-зелена боја. Миоценските седименти лежат на постарите формации и монокристално паѓаат спрема запад и југозапад. На нив хоризонтално лежат плиоценски седименти.

4.2.1.3 Карактеристики на јадрата по длабочински сегменти на структурните бушотини и одредување на јадрото на земјата за хемијски испитувања

Распореденоста на 53-те бушотини во просторот околу рафинеријскиот комплекс ОКТА е прикажана на хидрогеолошката карта во *погл. ПРИЛОЗИ, прилог 5*. Координатите на поединечните бушотини, нивната длабочина и длабочината на вградените пиезометри и абсолютното ниво на подземните води во времето на изработката на бушотината се прикажани во *табелата 4/4*.

Во *погл. ПРИЛОЗИ, прилог 4А* е прикажан пресек на поединечните бушотини и пиезометријските цевки, составот и дебелината на слоевите на поедините земји, описот на составот содржи и коментар во однос на можната присутност на нафтните деривати (сензоричка анализа).

Во колоната *7 во табела 4/4* се прикажани и согледаните органолептичките или други својства на јадрата на земја од структурните бушотини. Сознанието за органолептичко присуство на нафтени деривати во земјата значеше еден од клучните индикатори дека е потребно таков примерок и да се анализира. Поради временската разлика помеѓу времето на бушење и времето на земање на примерок (иако на суво место), најголемиот дел од по испарливите супстанции на нафтните фракции се испарени. Адсорбирани останаа особено тешко испарливите нафтени деривати. Дел од јадрата на земјата од структурните бушења помеѓу 2,5 и 3 м длабочина се завиткани во вештачка маса и за време на складирањето зачувале дел од основните карактеристики на земјата, предсе врзаната влага и по логика и евентуалната присутност на јагленоводородите. Затоа се гранулометријско и хемијско испитувани примероци на јадрата на земјата карактеристична за длабочина 2,7 и 3 м, што претставуваат индикативен просек за пократкиот дел на седиментот на јадрата, а не просек за целото дупчење.

Табела 4/4: Ознака и список на структурни бушења и избор на сегменти земја од бушењата за хемијско испитување

Ознака	Y	X	Кота на пиезомерот	Длабочина на на дупчењето	Длабочина на вградување на пиезометрите	Апсолутна кота на нивото на водата 27.6.2009	Сензорична анализа на земјата	Избор на примерок земја
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			m	m	m	m		
P1	7555054	4652431	345	12	12	10,70	H	
P2	7555061	4652338	346	15	/	/	H	
P3	7555072	4652237	348	15	/	/	H	
P4	7555076	4652133	347	15	/	/	H	
P5	7555078	4652061	345	15	/	/	H	
P6	7555388	4651747	290	12	12	4,70	H	
P7	7555352	4651670	292	12	12	5,60	H	
P8	7555293	4651546	293	12	12	7,70	H	
P9	7555242	4651410	289	12	12	4,40	H	
P10	7555204	4651285	287	12	12	5,70	H	
P11	7555072	4650601	281	12	12	1,85	H	x
P12	7555370	4651053	285	12	12	2,70	H	
P13	7555356	4650421	288	12	12	8,86	H	
P14	7554858	4650064	274	12	12	2,23	H	
P15	7554643	4649934	275	12	12	4,20	H	
P16	7554561	4649848	279	12	12	2,70	H	
P17	7554517	4649799	278	12	12	2,10	H	
P18	7554449	4649766	277	12	12	3,58	H	
P19	7554425	4649823	277	12	12	3,63	H	x
P20	7554221	4649947	278	12	12	1,29	H	
P21	7554169	4650316	284	12	12	0,40	Индикација на нафтени деривати	

Програма за санација на индустријско оптоварување-Рафинерија за нафта ОКТА, Скопје

Ознака	Y	X	Кота на пиезомера рот	Длабочи на на дупчење то	Длабочина на вградување на пиезомери те	Апсолутна кота на нивото на водата 27.6.2009	Сензорична анализа на земјата	Избор на примерок земја
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			m	m	m	m		
P22	7554241	4650419	287	12	12	2,20	Индикација на нафтени деривати	x
P23	7554267	4650600	290	12	12	2,60	Н	x
P24	7554309	4650668	291	12	12	1,90	Индикација на нафтени деривати	
P25	7554326	4650759	291	12	12	1,10	Н	x
P26	7554315	4650875	292	12	12	1,10	Индикација на нафтени деривати	x
P27	7554370	4650899	292	12	12	0,30	Индикација на нафтени деривати	x
P28	7554425	4650905	292	12	12	0,10	Н	
P29	7554373	4650958	293	12	12	0,50	Индикација на нафтени деривати	
P30	7554469	4650967	297	12	12	1,70	Индикација на нафтени деривати	
P31	7554495	4651077	300	12	12	2,30	Индикација на нафтени деривати	
P32	7554491	4651174	301	12	12	2,10	Мирис по нафтени деривати	x
P33	7554452	4651284	299	12	12	2,36	Н	
P34	7554494	4651492	305	12	12	2,20	Н	
P35	7554491	4651590	307	12	12	1,90	Н	
P36	7554481	4651668	308	12	12	1,85	Н	
P37	7554497	4651743	310	12	12	2,34	Н	
P38	7554496	4651816	316	12	12	4,05	Н	x
P39	7554497	4651887	313	12	12	4,80	Н	
P40	7554493	4651945	313	12	12	4,65	Н	
P41	7554492	4652018	314	12	12	7,80	Н	
P42	7554491	4652091	313	12	12	3,80	Н	
P43	7554493	4652160	313	12	12	11,45	Н	
P44	7554447	4652211	313	12	12	4,89	Н	
P45	7554449	4649634	274	12	12	2,54	Н	
P46	7554394	4652389	315	12,30	12	4,86	Н	x
P47	7554532	4652355	320	15,30	15	11,50	Н	
P48	7554724	4652321	326	12	/	/	Н	
P49	7554889	4652327	337	12	/	/	Н	
P50	7555017	4652329	346	12	/	/	Н	

Ознака	Y	X	Кота на пиезомерот	Длабочина на на дупчењето	Длабочина на вградување на пиезомерите	Апсолутна кота на нивото на водата 27.6.2009	Сензорична анализа на земјата	Избор на примерок земја
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			m	m	m	m		
P51	7555418	4651824	291	12	12	3,20	H	
P52	7554927	4650356	278	12	12	3,10	H	x
P53	7554228	4648549	262	12	12	2,76	H	

/Пиезометри не се вградени, бидејќи нема подземна вода

H-Незабележителност

Изборот на примероци на земја за анализа е базиран врз:

- сензорска индикација на загадувањето;
- споредба на контаминираност на почвата на еднакви длабочини;
- споредба на контаминираноста на земјата од дупчењата кои се малку одалечени една од друга.

Резултатите на сензоричката анализа на присуство на нафтени деривати се дадени описно. Визуелна индикација за можното присуство на нафтени деривати во земјата е забележано како индикација на нафтени деривати. Недвосмисленото присуство на нафтени деривати по сензорските анализи е заведено како "мирис од нафтените деривати". Двата описа претставуваат насоки за натамошните истражувања.

Индикацијата на присуство на нафтени деривати се појавува на различни длабочини, понекаде на целата длабочина на дупчењето (12 м), што е во однос на физичко-хемијската природа на минералните масла, подземната вода како транспортен медиум и збиената и не така добро водопрпусната земја, по нашите критериуми */реф.(19)/* невообичаено. Сигурен увид во фактичката контаминација на почвите поради тоа овозможуваат:

- споредбата на контаминацијата на земјата на еднаква длабочина, при претпоставка на еднаков степен на десорпција и испарување на нафтените деривати;
- хемијската анализа на подземните води.

Гранулометријските анализи на избраните примероци на земја на длабочина 2,7-3 м се прикажани во *погл.ПРИЛОЗИ, прилог 4Б*. Анализите кажуваат дека истражените примероци на земја составуваат пред се песок со гранулација 2-0,06 мм и прашина со гранулација 0,06-0,001 мм. Примесите на чакал достигнуваат по големина најмногу до 20 мм или пак фракција на чакал (>20 мм) воопшто нема.

Примарно отстапуваат два примерока на земја од бушотините P-32 и P-38. Во двата примероци е изразено превладувањето на фракцијата на чакал, во суштина помалку е песок, додека релативно малку фини фракции глина. Земјите од двете бушотини по состав се слични, односно споредливи со земјите од бушотините P-30, P-31, P-34, делумно и со P-35 и P-36. Подрачјето помеѓу бушотините P-38 до P-30, иако е доста далеку од алувијалните насипи на западниот дел на реката Сува, отстапува од останатата почва по гранулација. Може да заклучиме дека таа земја не е автохтона, и била веројатно донесена и насипана со земен дел подоцна, претпоставуваме во рамките на санирање на последиците од хаваријското истекување во 1982 година.

4.2.2 *Хидрогеолошки карактеристики на подрачјето и насока и брзина на движење на подземните води*

4.2.2.1 *Опис на хидрогеолошките карактеристики на поширокото подрачје околу рафинеријата*

Од подрачјето на хидролошките истражувања, во регистрираните се, слабо до средно водопрпусни и водоносни неповрзани литолошки формации, кои ги сочинуваат збиени слоеви на земја со слободно ниво на подземни води. Со изработената пиезометријската мрежа го орделуваме нивото на подземните води во изведените пиезометријски бушотини. Нивоата на подземните води беа измерени во пиезометрите во времето на изработката на бушотините, во Јуни 2009, во Фебруари 2010 и при земањето на мостри на подземни води за хемијски анализи во Мај 2010. Измерените нивоа претставуваат нивоа на подземните води во алувијалните насипи како и во плиоценските седименти и се наоѓаат во подрачје од 0,10-11,45 м длабочина.

Врз база на претходните истражувања */реф(18)/* и врз база на резултатите на истражувањата за потребите на овој еколошки проект */реф(11)/*, во хидролошка смисла *квартарни седименти*, т.е. алувијалните насипи и делумно дилувијските и пролувијските материјали, се интергрануларно порозни. Тие насипи со времето се формирале во збиен тип на седименти со слободно ниво на подземни води. Алувијалните насипи во поголем број се добро до средно водопрпусни, за локалните услови имаат релативно висок коефициент на водопрпусност (0,1 до 1 см/с) и се водоносни слоеви.

Типично водоносни седименти се чакалот, песокот, песочникот, кои овозможуваат да во просторот меѓу честичките се акумулираат слободни подземни води и имаат последично функција на хидрогеолошки колектор. Трансмисивноста на слојот изнесува $T = 50 - 500 \text{ m}^2/\text{ден}$, додека коефициентот на филтрација е 10^{-5} m/s . Хидродинамичките параметри кои ги одржуваат карактеристиките на кварталните седименти ги класифицираат во 12-та класа на средно водо-пропусни и водоносни карпи. Нивоата на површината на подземните води во алувијалните седименти се менуваат во интервал од 0,10-4,20 м длабочина. Осцилациите на нивоата на подземните води се сезонски и зависна од врнежите од дожд. Насоката на движењето на подземните води во алувијалните насипи и по правило во дилувијалните/пролувијалните насипи се совпаѓа со падот на теренот и текот на површинските води.

Врз база на претходните истражувања и врз база на резултатите на истражувањата во рамките на овој еколошки проект може да утврдиме, дека се *плиоцентските седименти* во хидролошки поглед сигурно интергрануларно порозни и се формирани во збиен тип на слоеви со слободни хоризонти за подземните води. Тие седименти се, повеќето, слабо до средно добро водопрпусни, исто така се и водоносни, што значи дека имаат исто така како и кварталните седименти функција на ХГ колектори. Инаку, слоевите кои содржат глиненни компоненти го смалуваат степенот на водопрпусливост. Трансмисивноста на плиоценските седименти е $T = 15 - 150 \text{ m}^2/\text{ден}$, додека коефициентот на филтрација е 10^{-6} m/s . Хидродинамичките параметри кои го одразуваат карактерот на плиоцентските седименти спаѓаат во 21-ва и 22-ра класа на слабо до средно водопрпусни и водоносни камења. Регистрирано е ниво на подземни води во алувијалните и плиоценските седименти кое се движи (спушта) во интервал од 1,85-10,70 м длабочина. Осцилациите на нивоата на подземните води се сезонски и се покрај слабата водопрпусливост поврзани со атмосферските паѓања. Претставуваат главен извор на изворска вода која од подрачјето на рафинеријата делумно истекува во насока на западниот тек на река Сува. Насоката на движење на подземните води во плиоценските седименти по правило се совпаѓа со падот на теренот и делумно со текот на површинските води.

Од хидрогеолошки аспект *миоценските седименти* се суви и непрпусни за вода (без-водни) и имаат функција на ХГ изолатор.

4.2.2.2 Мерење на нивоата на подземните води и избор на пиезометри и локални бунари за земање на примерок и анализа на подземните води

Мерењата на нивоата на подземните води, кои се прикажани во **табелата 4/5**, ја покриваат скоро целата хидролошка година. Мерењето на издашност на поедините пиезометри претставува, од аспект на повторно полнење по исцрпувањето, извор на предлози за избор на пиезометри за изведба на земање на мостри на подземни води. Особено препорачливи се бунарите со механичка пумпа кои се во редовна употреба и жителите ги користат за наводнување на градините. Користењето на подземните води како вода за пиење е забрането, иако е под надзор на здравствените установи. Во **табелата 4/5** се дадени координатите на пиезометрите, апсолутните нивоа и избраните пиезометри, односно селските бунари за земање на мостри и анализа на подземните води (ознака **x**).

Табела 4/5: Нивоа на подземни води во пиезометрите и предлог на избор за земање на примерок/анализа

Ознака	Y	X	Кота на пиезометарот	Апсолутна кота на ниво на водата 27.6.2009	Апсолутна кота на ниво на водата 10.2.2010	Апсолутна кота на ниво на водата 27.6.2009	Земање на примерок на подземна вода
			m	m	m	m	
P1	7555054	4652431	344,98	334,28	344,98		
P2	7555061	4652338	345,83	/	/		
P3	7555072	4652237	347,80	/	/		
P4	7555076	4652133	346,82	/	/		
P5	7555078	4652061	345,58	/	/		
P6	7555388	4651747	290,36	285,66	287,86		
P7	7555352	4651670	292,04	286,44	286,38		
P8	7555293	4651546	292,74	285,04	285,05		
P9	7555242	4651410	288,88	284,48	284,36		
P10	7555204	4651285	287,32	281,68	283,62		
P11	7555072	4650601	280,61	278,76	278,45	278,30	x
P12	7555370	4651053	284,81	282,11	282,05		
P13	7555356	4650421	287,76	278,90	278,54		
P14	7554858	4650064	274,24	272,01	272,33		
P15	7554643	4649934	275,27	271,07	270,617		
P16	7554561	4649848	278,92	276,22	276,52		
P17	7554517	4649799	277,87	275,77	275,63	275,19	x
P18	7554449	4649766	276,99	273,41	273,40		
P19	7554425	4649823	277,321	273,69	274,13	274,03	x
P20	7554221	4649947	278,25	276,96	276,90	276,84	x
P21	7554169	4650316	284,27	283,87	283,45		
P22	7554241	4650419	286,81	284,61	284,57	284,51	x
P23	7554267	4650600	289,72	287,12	286,82	286,75	x
P24	7554309	4650668	290,58	288,68	288,30	288,20	
P25	7554326	4650759	290,80	289,69	289,52		x
P26 *	7554315	4650875	292,34	291,25	291,17		x
P27	7554370	4650899	292,14	291,84	291,70	291,53	x
P28	7554425	4650905	292,00	291,89	291,85		
P29 **	7554373	4650958	292,92	292,42	292,54		x

Ознака	Y	X	Кота на	Апсолутна	Апсолутна	Апсолутна	Земање на примерок на подземна вода
			пизометарот	кота на ниво на водата 27.6.2009	кота на ниво на водата 10.2.2010	кота на ниво на водата 27.6.2009	
			m	m	m	m	
P30	7554469	4650967	297,25	295,55	295,23		
P31 ***	7554495	4651077	300,44	298,14	296,94		x
P32	7554491	4651174	301,36	299,26	298,74	298,58	x
P33	7554452	4651284	299,40	297,04	297,21		
P34	7554494	4651492	304,98	302,78	302,64		
P35	7554491	4651590	307,64	305,74	305,92		
P36	7554481	4651668	308,42	306,57	306,76		
P37	7554497	4651743	310,00	307,65	307,81		
P38	7554496	4651816	311,54	307,49	307,40	307,43	x
P39	7554497	4651887	312,92	308,12	308,11		
P40	7554493	4651945	313,31	308,66	308,58		
P41	7554492	4652018	313,93	306,13	308,03		
P42	7554491	4652091	313,04	309,24	309,30	309,74	x
P43	7554493	4652160	312,89	301,44	309,24		
P44	7554447	4652211	312,68	307,79	309,80		
P45 ****	7554449	4649634	273,88	271,35	271,31		x
P46	7554394	4652389	315,27	310,41	312,87	312,35	x
P47	7554532	4652355	320,21	308,71	311,91		
P48	7554724	4652321	325,85	/	/		
P49	7554889	4652327	337,25	/	/		
P50	7555017	4652329	345,99	/	/		
P51	7555418	4651824	291,27	288,07	288,95		
P52	7554927	4650356	277,77	274,67	275,45	274,87	x
P53	7554228	4648549	262,12	259,36	259,33		

* Наместо од P-26, мостра на подземна вода од рачна пумпа на градината на станбената куќа Бујковци 12

** Наместо од P-29, место за земање на мостра на подземна вода-бунар во градината на станбената куќа Бујковци 17

*** Наместо од P-31, мостра на подземна вода од рачна пумпа во градината на станбената куќа Бујковци 24

**** Наместо од P-45, мостра на подземна вода од рачна пумпа во градината на станбената куќа Миладиновци 67

/ Пиезометри не се вградени, бидејќи нема подземна вода

4.2.2.3 Проценка нивоата на подземните води и одредување на насоката на протокот на подземните води

Прегледот на нивоата на подземните води во три различни периоди во годината, зборуваат дека највисоки нивоа на подземните води се во пиезометрите од P-34 према север, каде нивоата на подземните води од еден до друг пиезометар се подигаат за околу 1 м. Sprema југ од пиезометарот P-34 нивоата на вода се спуштаат постепено за околу 2 см, спрема пиезометарот P-30, потоа за 4 до 6 метри до следните пиезометри P-28 односно P-25. Колку што може да се извлече од достапните податоци, нивоата на подземните води релативно добро ја следат топографија на подрачјето, затоа можеме да процениме дека подземните води се движи главно во западната (поголемиот пад) и делумно во југо-западна насока спрема западниот тек на реката Сува, покрај реката и преку алувијалните засипи, скоро паралелно со текот на реката.

Загрижувачки се нивоата на подземните води во пиезометрите P-29, P-27 и P-26, кои се скоро на апсолутно ниво на вградените пиезометри. Топографските податоци помеѓу другото кажуваат дека значаен дел на населбата Бујковци лежи во депресија на околу 1 метар помеѓу ридот, на кој е сместена рафинеријата ОКТА, и подрачјето кое лежи помеѓу западниот пат и западниот тек на реката Сува. Измерените нивоа на подземните води укажуваат на типично поплавно подрачје, а размерите се влошуваат при секои зголемени врнежи. Податоците за нивоата на подземните води и топографските податоци кажуваат дека дренажирањето на подземните води во западниот тек на реката Сува е лошо, покрај присуството на алувијалните насипи и делумно дилувијска земја. Материјалот е збиен и не допушта тековно истекување на инфилтрираните води во реката.

Покрај константно високите подземни води некои куќни подруми и во подрумските простории во подолго време се под вода. За карактеризација на типовите на вода, во табела 4/6 се прикажани резултатите од анализа на примероци на странски води во подрумите и примерок на вода за пиење за некои избрани карактеристични параметри. Споредбата на резултатите со карактеристични вредности на испустите на атмосферските отпадни води од Рафинеријата ОКТА и со карактеристични вредности на вода за пиење кажуваат, дека има вода во подрумските простори на станбената куќа Бујковци 34, која е дополнително загадена со недефинирани материи во подрумските простори најверојатно извор во подземните води од подрачјето на рафинеријата. Водата во шахтата покрај куќата Бујковци 32 по хемијските анализи е вода за пиење. Претпоставуваме дека испушта или доводната цевка за вода за пиење до куќата или водоводниот систем во куќата.

Табела 4/6: Основни карактеристики на страните води во куќите во Бујковци

Место на земање на примерокот	Лаб. бр.	Т вода °C	pH	Ел. проводн ост. (20°C)	Ел. проводн ост. (25°C)	Сулфа т mg/l	Хлори д mg/l	Нитрат (kot NO ₃) mg/l	Вкупна цврстина °N	CaCO ₃ цврстина °N
				uS/cm	uS/cm					
Извор западно од резервоарите Т-032	5485	16	7,6		1090	34	44	2,7	28	28
Бујковци 32 (подрумска вода)	5486	17	8	640		44	41	10	18	15,2
Бујковци 32 (вода за пиење)	5487	17	7,6	650		48	36	23	20,5	14,5
Бујковци34 (подрумска вода)	5489	13,6	7,9	2130		150	170	350	36,5	32

4.2.3. Земање на мостри и хемијски анализи на подземните води

4.2.3.1. Определување на пиезометри и бунари погодна за земање мостри и физичко-хемијска анализа на подземните води во околината на рафинеријата ОКТА врз основа насоките на течење на водите и географската локација

За земање на мостри на подземните води ги избравме пиезометрите каде што имаше, поради нивната издашност, можност да се употреби површинска вакумска пумпа со капацитет 0,1 до 0,5 л/с. Кај тие пиезометри, разликата помеѓу измерените нивоа на подземните води и апсолутната висина на пиезометрите беше помала од 4 м. Каде што беше возможно, наместо пиезометри употребивме рачно подвижна пумпа, бидејќи поради нејзината редовна употреба на тие локации, размената на водата во неа е најголема.

Системот на пиезометри за земање на мостри и анализа на подземните води е избран така да можеме да добиеме карактеристики за сите видови на подземните води кои се појавуваат во околината на Рафинеријата ОКТА. Згустена е мрежата на метата на земање на мостри во населбата Бујковци која е најблиско до подрачјето каде што летото 1983 се случи несреќа со разлевање на нафтени деривати и каде водата предизвикува најмногу проблеми.

4.2.3.2 Опис на методологијата на земање на мостри и длабочина на водената површина

Земањето на мостри на подземните води се одвиваше по методологија која е наведена во **погл. ПРИЛОЗИ, прилог 6б**. Земањето на мостри го следат редовни мерења на температурата на воздухот и водата, нивото на подземните води, редокс потенцијалот, електричната спроводливост и сензорски анализи (изглед, мирис). Мострите на вода е потребно, ако е тоа побарано од страна на стандардите, да се конзервираат со хемикалии и чистота, кои соодветствуваат на барањата на анализата, чувствителноста на мострата и долната детекцијска граница на поедините аналитички методи.

4.2.3.3 Опсег на хемијските анализи, методи на анализа и обезбедување квалитет

За индикација на постоечката состојба со квалитетот на подземната вода на избраните локации одземавме примерок на вода во пиезометричните бушотини, односно бунарите, направивме теренски мерења, и пред влезот во лабораторијата за анализа, ги конзервиравме примероците. Избрани параметри на кои беа изведени анализите се основни параметри и ањјони, кои укажуваат на основни карактеристики на подземните води и на основниот квалитет. Тоа се сите параметри кои се мерат на теренот ($T_{\text{воздух}}$, $T_{\text{вода}}$, рН, електропроводливост, редокс потенцијал, изглед и мирис) и основните параметри, како што се сув остаток (растопени материи), нерастопени материи, органски оптоварувања (ТОС), амоњак и соединенија на азот и ањјони (сулфати, хлориди, флуориди и сулфиди). Присутноста на следните високо влијае на органолептичките својства на водата.

Други посспецифични параметри укажуваат на загадување од различни извори. Помеѓу нив се карактеристични метали, органски халогенирани материи (АОХ), испарливи ароматски јагленоводороди (ВТХ), минерални масла (како индекс на минерални масла) и полициклички ароматски јагленоводороди (РАН). Сите овие параметри се карактеристични за активноста во рафинеријата, а се јавуваат и во отпадните води од населбата. Бидејќи нема комунално уредување на населбите, загадувањата се јавуваат во површинските и подземните води.

Хемијската лабораторија која го направи земањето на мостри и ги изврши хемијските анализи е акредитирана за анализа на многу широк спектар на параметри. Копија од акредитацијскиот сертификат од 2008 година е приложена во **погл. ПРИЛОЗИ, прилог 6а**, од кој е видно дека институцијата е акредитирана од 2001 година. Во понудата за изработка на оваа еколошка студија е цитиран комплетниот спектар на истражувања и анализи за кои е акредитиран Заводот за здравствена заштита Марибор.

4.2.4 Резултати од хемијските испитувања на подземните води

Резултатите од теренските и лабораториско хемијските истражувања се прикажани во **табелите 4/7, 4/8, 4/9 и 4/10**. Во **табелата 4/10** се прикажани резултатите од теренските мерења, во **табелата 4/8** се прикажани резултатите од анализите на основните параметри и ањјони, во **табелата 4/9** се дадени измерените концентрации на метали, во **табела 4/10** се дадени резултатите на истражувањата на органските материи (АОХ, ВТХ, минерални масла и РАН).

Во табелите некои резултати или параметри се прикажани во црвена и сива боја, некои параметри во вообичаено црна боја. Резултатите од анализата во зелена боја значат дека не се проблематични од аспект на барањата за квалитетот на водата за пиење, во црвена боја и подвлечени, означени се резултатите кои ги надминуваат референтните вредности или на друг начин отстапуваат од карактеристиките на подземни води во третираното подрачје. Со нормални црни букви се прикажани резултатите од анализата, кои претставуваат вообичаени карактеристики на третираното подрачје или за кои не се на располагање референтни вредности, но се значајни индикативни параметри за загадувањето на подземните води.

Табела 4/7: Хемијска анализа на подземните води-теренски мерења

Ознака на примерок	Место на земање на примерок	Лаб.бр.	Т	Т	pH	Електрична проводливост (20°C)	Редокс потенцијал	Изглед	Мирис
			воздухот	водата					
			°C	°C			mV		
P 11	P-11 бушотина	5467	27	11,4	7,4	1380	342	матна	без
P 17	P-17 бушотина	5469	27	13,8	7,6	1070	282	матна	без
P 19	P-19 бушотина	5470	27	13,7	7,4	1040	112	матна	без
P 20	P-20 vrtina	5471	27	14,3	7,4	1250	324	бистра	Без
P 22	P-22 бушотина	5472	27	13,3	7,3	1280	326	матна	без
P 23	P-23 бушотина	5473	26	12,8	7,6	1230	375	бистра	без
P 24	P-24 vrtina	5474	26	12,7	7,4	1200	345	бистра	без
P26	Бујковци 12 - бунар	5477	27	18	7,4	1170	393	бистра	без
P 27	P-27 бушотина	5475	26	12,7	7,4	1220	357	бистра	без
P29	Бујковци 17 - сонда	5480	25	16,3	7,2	1490	311	бистра	без
P24	Бујковци 24 - бунар	5478	27	14,5	7,3	1230	408	бистра	без
P 32	P-32 бушотина	5476	25	13,8	7,1	868	105	бистра	Нафта
P 38	P-38 бушотина	5464	26	13,2	7,4	975	335	матна	без
P 42	P-42 бушотина	5465	25	12,9	7,5	750	381	матна	без
P45	Миладиновци и 67-бунар	5479	27	16	7,4	918	159	бистра	без
P 46	P-46 бушотина	5466	27	13	7,5	1140	381	матна	без
P 52	P-52 бушотина	5468	27	11,7	7,4	1230	391	матна	без
Рефер. вредност					6,5-8,5	2500	-	бистра	без

Табела 4/8: Хемијска анализа на подземните води-основни параметри и анијони

Ознака примерок	Место на земање примерок	Лаб. бр.	Суви ост.	Не-разг. матери	TOC	NH ₄ ⁺	Азот по Kjeldahlu	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	F ⁻	S ²⁻
			(105°C)	ри							
			mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
P 11	P-11 бушотина	5467	1000	46	9,5	<0,013	0,5	160	100	0,49	<0,05
P 17	P-17 бушотина	5469	850	53	8,7	0,026	1,5	240	51	0,42	<0,05
P 19	P-19 бушотина	5470	690	58	6,5	0,077	1,2	34	70	0,45	<0,05
P 20	P-20 бушотина	5471	860	3,7	5,5	<0,013	<0,5	120	85	0,25	<0,05
P 22	P-22 бушотина	5472	890	3,3	5,6	<0,013	<0,5	120	90	0,27	<0,05
P 23	P-23 бушотина	5473	850	14	5,3	<0,013	0,6	120	86	0,25	<0,05
P 24	P-24 бушотина	5474	790	2,4	4,8	0,013	0,6	97	79	0,26	<0,05
P26	Бујковци 12-бунар	5477	580	<2,0	3,1	<0,013	<0,5	90	77	0,26	<0,05
P 27	P-27 бушотина	5475	840	<2,0	4	0,013	<0,5	96	83	0,3	<0,05
P29	Бујковци 17-бунар	5480	1300	<2,0	5,7	0,039	<0,5	150	110	0,88	<0,05
P31	Бујковци 24-бунар	5478	860	<2,0	2,8	<0,013	<0,5	94	75	0,25	<0,05
P 32	P-32 бушотина	5476	1000	450	9	<0,013	0,6	2,7	26	0,98	<0,05
P 38	P-38 бушотина	5464	730	46	5,2	0,013	<0,5	78	41	<0,20	<0,05
P 42	P-42 бушотина	5465	640	150	2,5	0,1	<0,5	43	26	0,53	<0,05
P45	Миладиновци 67-бунар	5479	770	230	2,8	1,8	1,4	60	63	0,42	<0,05
P 46	P-46 бушотина	5466	800	<2,0	3,1	0,15	<0,5	85	86	0,26	<0,05
P 52	P-52 бушотина	5468	1100	160	3	<0,013	<0,5	97	97	0,58	<0,05
Рефер. вредности			1500	-	-	0,5	1	-	-	1,5	< дет.

<дет.: помалку од границата на детекција

Табела 4/9: Хемијска анализа на подземни води-метали

Ознака на примерок	Место на земање примерок	Лаб.бр.	Pb	Ni	As	Cr	Mo	Sb	V	Hg
			ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
P 11	P-11 бушотина	5467	29	5,4	1,6	6,3	<1,0	<0,50	7,6	<0,10
P 17	P-17 бушотина	5469	8,6	2,3	6,3	1,9	1,3	<0,50	2,4	<0,10

Програма за санација на индустријско оптоварување-Рафинерија за нафта ОКТА, Скопје

P 19	P-19 бушотина	5470	31	8,7	10	4,5	2,1	<0,50	5,1	<0,10
P 20	P-20 бушотина	5471	1,1	3,6	1,4	3,4	<1,0	<0,50	5,9	<0,10
P 22	P-22 бушотина	5472	3,8	2,3	1,5	6,3	<1,0	<0,50	5,1	<0,10
P 23	P-23 бушотина	5473	3	16	1,8	6,2	<1,0	<0,50	6,3	<0,10
P 24	P-24 бушотина	5474	<1,0	3,9	1,1	5,6	<1,0	<0,50	5	<0,10
P26	Бујковци 12-бунар	5477	<1,0	3,9	1,2	6,8	<1,0	<0,50	4,7	<0,10
P 27	P-27 бушотина	5475	2,4	2,7	1,2	5,5	<1,0	<0,50	4,8	<0,10
P29	Бујковци 17-бунар	5480	<1,0	3,9	1,2	6,7	<1,0	<0,50	5	<0,10
P31	Бујковци 24- бунар	5478	<1,0	3,5	1,2	5,9	<1,0	<0,50	4,5	<0,10
P 32	P-32 бушотина	5476	21	55	27	15	<1,0	<0,50	17	<0,10
P 38	P-38 бушотина	5464	44	14	5,2	7,6	<1,0	<0,50	10	1
P 42	P-42 бушотина	5465	39	7,7	4,8	5,8	<1,0	<0,50	9,2	<0,10
P45	Миладиновц и 67-бунар	5479	20	35	31	13	1,2	<0,50	11	<0,10
P 46	P-46 бушотина	5466	2,2	5,8	1,6	11	<1,0	<0,50	5,6	<0,10
P 52	P-52 бушотина	5468	13	2,8	44	5,4	1,7	<0,50	12	<0,10
Рефер. вред- ности			10	20	10	50	-	5	-	1

Табела 4/10: Хемиска анализа на подземни води - АОХ, ВТХ, индекс на минерални масла и РАН*

Ознака на приме- рок	Место на земање примерок	Лаб.бр.	АОХ	Benzen	Toluen	m,p- ksilen	o- ksilen	1,3,5- trimetilbenzen	Индекс на минерал- но масло
			ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l
P 11	P-11 бушотина	5467	37	<0,2	<0,2	<0,4	<0,2	<0,2	[0,006]
P 17	P-17 бушотина	5469	45	<0,2	<0,2	<0,4	<0,2	<0,2	<0,02
P 19	P-19 бушотина	5470	42	<0,2	<0,2	<0,4	<0,2	<0,2	[0,006]
P 20	P-20 бушотина	5471	22	<0,2	<0,2	<0,4	<0,2	<0,2	[0,006]
P 22	P-22 бушотина	5472	21	<0,2	<0,2	<0,4	<0,2	<0,2	<0,02
P 23	P-23 бушотина	5473	35	<0,2	<0,2	<0,4	<0,2	<0,2	[0,006]
P 24	P-24 бушотина	5474	21	<0,2	<0,2	<0,4	<0,2	<0,2	[0,006]
P26	Бујковци	5477	29	0,6	0,2	<0,4	<0,2	<0,2	[0,006]

Ознака на примерок	Место на земање примерок	Лаб.бр.	АОХ	Benzen	Toluen	m,p- ksilen	o- ksilen	1,3,5-trimetilbenzen	Индекс на минерално масло
			ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l
	12- бунар								
P 27	P-27 бушотина	5475	20	<0,2	<0,2	<0,4	<0,2	<0,2	<0,02
P29	Бујковци 17-бунар	5480	38	<0,2	<0,2	<0,4	<0,2	<0,2	[0,006]
P31	Бујковци 24-бунар	5478	18	0,2	<0,2	<0,4	<0,2	<0,2	[0,006]
P 32	P-32 бушотина	5476	160	680	0,6	8,3	19	4	16,4
P 38	P-38 бушотина	5464	52	<0,2	<0,2	<0,4	<0,2	<0,2	<0,02
P 42	P-42 бушотина	5465	18	<0,2	<0,2	<0,4	<0,2	<0,2	<0,02
P45	Миладино вци 67-бунар	5479	24	<0,2	<0,2	<0,4	<0,2	<0,2	0,051
P 46	P-46 бушотина	5466	18	<0,2	<0,2	<0,4	<0,2	<0,2	[0,006]
P 52	P-52 vrtina	5468	33	<0,2	<0,2	<0,4	<0,2	<0,2	[0,006]
Рефер. Вредности			-	1	-	-	-	-	0,01

* РАН под границата на детекција

4.2.5 Проценка на контаминираност на подземните води и можноста за градежни и други технички мерки

4.2.5.1 Проценка на контаминираноста на подземните води на подрачјето околу Рафинеријата за нафта ОКТА

Проценката на квалитетот на подземните води се базира врз резултатите на хемијските анализи кои делумно ги споредуваме со европските упатства за достигнување на добра хемијска состојба на подземните води. Европските упатства се наменети за следење на програмата за управувањето со водните тела, и се базираат врз основа на веќе идентификуваните проблеми и на поставени цели за постигнување на добра хемиска состојба на водите. Индикаторските параметри и целните вредности постапно се додаваат, но системот за потребите на едноставна споредба на резултатите од анализата и нормативите и индикациите на загаденост на подземните води во поврзување со активностите на рафинеријата е прекомплексен.

Затоа како употребливи референтни вредности ги избравме параметрите на некогашната Европска директива 80/778/ЕЕС, која се однесува на квалитетот на водата која е како вода за пиење наменети за консумирање од човекот. Овие нормативи се во прописите за квалитет на водата за пиење кои се усвоени од страна на сите Републики на поранешната заедничка држава. Во Словенските прописи (Службен весник 19/2004) некои од нормативите се заострени, некои параметри се испуштени, помеѓу нив и концентрацијата на нафтени деривати (што е на некој начин ограничена со одредување на органолептичките својства на водата за пиење).

Подземната вода не е вода за пиење, бидејќи може да е по правило и матна, како што тоа важи за значителен број на примероци на подземните води. Претежно водите се ладни и тоа под 17°C, во повеќето примери и под 14°C. Киселоста на водите се движи во пропишаните рамки,

непријатниот мирис по нафтените деривати е присутен само кај мострите од пиезометријското бушотина P-32.

Водите се релативно доста минерализирани. Концентрацијата на нерастворени материи која отстапува од просекот, се појавија во мострите вода од бушотината P-32 во бунарот во дворот на куќата Миладиновци 67. Зголемената концентрација на нерастопени материи укажува на проблематичност на подземните води на подрачјето околу бушотината P-32, зголемената количина на нерастопени материи заедно со зголемената концентрација на амониумски и вкупен азот укажува на инфилтрација на реката Сува во подземните води во алувиалниот засип на подрачјето Миладиновци.

Зголемената концентрација на вкупен азот во мострите вода од пиезометрите P-17 и P-19 укажува и на можност дека постои директно влијание на течната површинската вода со подземните води. Како малку изненадувачка е зголемената концентрација на метали (Pb, Ni, As) во водите од бунарот кај куќата Миладиновци 67 и во водата од пиезометарот P-32, и притоа изненадува зголемената содржина на олово во мострите вода од пиезометрите P-11, P-19, P-38, P-42 и P-52. Тоа важи пред се за бушотините P-38 и P-42, кои се одалечени од секој евидентиран извор на загадување со олово.

Пиезометарската бушотина P-52 е одалечена од Рафинеријата ОКТА, лежи дури источно од источниот крак на река Сува, затоа може со сигурност да заклучиме дека подземно загадување поради било каква постоечка емисија од објектите на Рафинеријата ОКТА е исклучено.

За органското оптоварување на мострите на подземна вода од избраните пиезометрични бушотини тешко е да се донесе јасна оценка. Очигледно е дека освен во подземните води од пиезометричката бушотина P-32 во ниеден примерок на вода нема нафтени деривати во мерливи концентрации. Минерални масла можевме да измериме само во подземните води од бунарот кај куќата Миладиновци 67. Во мострата вода од пиезометарот P-32 одредивме минерално масло, ВТХ и суштински повисока АОХ вредност отколку на било кое друго место. Оваа локација ги здружува сите видови на контаминација на водата: мирис по нафта, зголемена концентрација на нерастопени материи, метали (Pb, Ni, As) и аноргански материи (ВТХ, триметил бензин и минерално масло).

4.2.5.2. Санацијски мерки со можни градежни интервенции и комунално уредување на подрачјето

Проблематиката на оптовареност на околината на рафинеријата за нафта, особено на животната средина во водата е комплексна и не е уникатна, бидејќи има повеќе проблеми со загадувањето на водата и почвата назад во минатото, и релативно малку во сегашноста.

Атарот на населбата Бујковци поради излевањата кои се случиле во минатото и по оценката на непотполната санација на контаминираниите земјишта изложен на присутност на хемијски агенси кои ја контаминираат подземната вода и земјата, а е изложен и на појава на привремени поплави во подрачјето, и тоа поради високите нивоа на подземните води и дотекот на изворите од ридот на источната страна на селото Бујковци. Дел од населбата Бујковци лежи во плиток слив и тоа помеѓу падина со пониска надморска висина, каде што се наоѓа рафинеријата, и помеѓу атарот на главниот пат низ Бујковци.

Повисоката кота на патот и збиената средно непропустлива земја го спречуваат непреченото дренажирање на подземните води во западниот крак на реката Сува, што допринесува за дополнително подигање на нивоата на подземните води. Дополнително, водената проблематика ја комплицира сеуште неуреденото одведување на комуналните и атмосферските води од атарот на населбите, а од друга страна до секоја куќа е доведено јавно водоснабдување.

Резултатите од испитувањата на контаминираноста на подземните води и земјата кажуваат на локално ограничен извор на контаминација кој се движи и шири со проширувањето на подземните води, низ земјата со повеќе чакал и песок, кон запад. Изворот на контаминација се претпоставува дека е на подрачјето на фабричката ограда на Рафинеријата ОКТА, каде што бил пред скоро 30 години ископан ров за зафаќање и покасно во кој е ставена дренажа, која ги водел атмосферските и изворските води и површинските излевања на нафтените деривати во собирна шахта/пумпна станица. Од шахтата е одземана маслената фаза, додека водената фаза со емулгирани нафтени деривати е чистена на прочистителната станица. По рекапитулацијата на бреговите, под површината е остана контаминирана земја, вградениот дренажен систем во ситната земја после сите овие години, без сомневање е запушен. За состојбата на дренажниот систем и степенот на преостанатата контаминирана почва не се на располагање никакви податоци.

Прашањето за санацијата на областа е повеќеслојно:

- поради присуство на старо оптоварување кое има локален опсег и влијае на контаминација на земјата и подземните води на третираното подрачје;
- поради проблематиката на поплавување и мочурливоста на теренот поради слабата дренажност на водата;
- поради комуналната неуреденост на подрачјето на населбата Бујковци.

Посебно тешко ќе биде и финансирањето на санацијата, поради поделената сопственост и потенцијално поделените правни обврски за санацијата на оптоварувањето на животната средина (евентуално договорената новелација во однос на обврските на животната средина-"environmental liability")

4.2.5.2.1. АЛТЕРНАТИВИ НА ПРОГРАМАТА НА САНАЦИЈА

Со оглед на погоре наведеното, има смисла да се воспостави повеќе фазна програма за санација, во која различните фази се едни на друга технички зависни. Првите две фази се:

- I. Детални испитувања на претпоставено контаминирани атари (бушотини до длабочина 12-15 м комбинирани со насочена хемијски анализи), одредување на волуменскиот степен на контаминираната земја, утврдување на работната состојба на дренажниот систем, изработка на проектни решенија за нов дренажен систем и за обработка на дренираните контаминирани и неконтаминирани води кои се собираат во една или две собирни шахти-пумпни станици.
- II. Изработка на детална хидротехничка студија како стручна платформа за изработка на инженерски решенија за водостопанско уредување на атарот-населба Бујковци со проверка на различните можности на дренажирање на зафатените чисти и контаминирани подземни води, особено во врска со изградба на систем за зафаќање и одведување на комуналните и атмосферските отпадни води.

Понатамошните чекори ги вклучуваат следните активности:

- III. Изведна на физичка санација на подрачјето со контаминирана земја на граничното подрачје и тоа на локацијата на постојниот систем за дренажа со планирани три алтернативи:
 - a) Ископ, транспорт и крајно згрижување на сите загадени земјишта, заедно со собирната шахта и постоечката дренажа и надоместување на земјениот ископ со друга, по карактеристики слична, но незагадена земја. Вградување на нов дренажен систем во должина од околу 300 м за собирање и одведување на собраните атмосферски и изворски

- води од најмногу две собирни шахти-пумпни станици во канализацијата на Рафинеријата ОКТА, со што се спречува дотокот на вода на подрачјето на населбата Бујковци;
- б) Ископ на дел од земјата до постоечката дренажа, транспорт и крајно згрижување на загадената земја, чистење и обнова на постоечкиот дренажен систем, продолжување на дренажата на југ за околу 150 м и тоа, од почетокот на постоечката дренажа на јужната страна и изградба на дополнителна собирна шахта, односно собирна пумпна станица. Котите и наклонот на дренажниот систем треба да се прилагодат на загаденоста на земјата и на сигурното зафаќање на сите загадени и загадени води, кои сигурно од страништата, како подземни и изворски води или како површински истечи, би отекувале кон атарот на населбата Бујковци;
- в) Пумпање на зафатените води од пумпната станица во системот на атмосферската канализација на Рафинеријата ОКТА. Преливање на зафатените води од пумпната станица во системот на атмосферска канализација на населбата Бујковци.

IV. Проектирање и изградба на канализацијски систем, посебно за комуналните отпадни води и за дренажираните подземни и атмосферски води, што вклучува изградба на централен колектор и улучна канализацијска мрежа, која овозможува задолжителни куќни приклучоци во две алтернативни решенија:

- а) Дренажирање на дотокот на подземните води по канализацијскиот систем, кој посебно ги одведува атмосферските и дренажираните подземни води и комуналните отпадни води;
- б) Посебен систем за одведување на комуналните отпадни води и атмосферските води, при претпоставка, дека посебниот дренажен систем кој се наоѓа во западната област на Рафинеријата ОКТА, дренажираните подземни води, атмосферските и изворските води од западните падини ги зафаќа и префрла во атмосферската канализација на Рафинеријата ОКТА.

4.2.5.2.2 ПРОЦЕНА НА ТРОШОЦИТЕ НА ПОЕДИНИТЕ АЛТЕРНАТИВНИ НА САНАЦИИ

Еколошка студија на објективен начин ја отвори проблематиката на санација на старите оптоварувања и нивните влијание врз животната средина во пошироката област околу рафинеријата ОКТА. Прашањето за контаминација на почвата и на подземните води е локализирано на западната област на рафинеријата ОКТА, и тоа помеѓу резервоарите на групата 029 и поранешната инсталација за етилизиција на бензинот. Подземните текови како транспортен медиум го носат загадувањето во западен-правец. Друг проблем на подрачјето на населбата Бујковци се високите нивоа на подземните води и следствено мочварскиот карактер и поплавноста. Двата фактора, контаминираност на водата и поплавноста, делуваат синергично врз животната средина.

Концептуалните решенија за различни сегменти на рехабилитацијата се меѓусебно поврзани и вклучуваат:

- обнова и градење на објекти за спречување на неконтролирано ширење на водите ко се контаминирани со нафтени деривати кон населбата Бујковци, со можност на пумпање на вода во атмосферската канализација на Рафинеријата за нафта ОКТА или прелевање во атмосферската канализација на населбата Бујковци;
- изградба на дренажни и канализацијски објекти за одведување на подземните води од рамнината каде што лежи населбата Бујковци и атмосферските води од утврдените површини;
- изградба на комплетна канализацијска мрежа за одведување на комуналните отпадни води, која е оделена од канализацијата за метеорските води.

Цената е непозната, бидејќи од типот параметрите и граничните услови тешко е со доволна сигурност да се процени.

Табела 4/11: Проценка на градежните и други интервенции

Градежни и други интервенции	Оценка	Единица
Детално утврдување на степенот на контаминација со нафтени деривати-студија за изработка на бушотини и хемијски анализи	0,2 - 0,4	Мил. €
Хидротехничка студија за водостопанско уредување на подрачјето-дренажа, одводнување, концепт за управување со водите	0,3 - 0,5	Мил €
Ископ, одвезување и конечен третман на почвите кои се загадени со нафтени деривати од различни причини, но и со олово, никел и арсен	150 - 250	€/t
Реновирање и вградување на дренажен систем во должина од околу 300 м и изградба на собирни шахти (ловци на масло) за прелевање на дренажните води во атмосферската канализација на населбата Бујковци, односно за пумпање на дренажните води од пумпната станица во атмосферската канализација на Рафинеријата ОКТА	X	Мил €
Изградба на посебен канализацијски систем за дренажните подземни води и изворски води од подрачјето на Рафинеријата ОКТА и атмосферски и комунални отпадни води од населбата Бујковци.	Y	Мил €

4.3. ЗАГАДЕНОСТ НА ЗЕМЈАТА

4.3.1 Методологија на хемијско испитување на земјата

Покрај примерокот на земја од јадро на избрани структурни бушотини (*табела 4/4*), по отстранувањето на бусен трева информативно е земен примерок од горниот слој на земја на длабочина од 0/20 см, и тоа на 5 различни места. За време на врнежите е забележано присуството на нафтени деривати во површинските истечи на подрачјето меѓу пиезометријските бушотини Р-33 и Р-30. Дополнителни мостри на земја беа земени пред се со цел дефинирање на референтните вредности. Процесот на хемијско испитување на земјата се одвива по пропишаните стандарди, кои ги наведуваме во *погл.ПРИЛОЗИ, прилог 6ц* во табелите "Земји (јадра на структурни бушотини во околината на рафинеријата)" и "Земји – потенцијално контаминирани". Сите хемијски анализи беа изведени во согласност со правилата за гаранција на квалитет.

4.3.2. Резултати од хемијските испитувања на загаденоста на земјата по длабочински сегменти на структурните бушења и површинските мостри

Во табелата 4/12 се прикажани резултатите од анализата на земјата, и тоа за сегментите на јадра од структурните бушотини на длабочина 2,7-3 м, во *табелата 4/12* се прикажани резултатите од анализа на површинските примероци на земја земена од длабочина до 20 см. Резултатите од анализата ги прикажуваме во повеќе бои, и тоа во зелена, црвена и стандардна црна боја. Боите се однесуваат на споредба на измерените вредности со граничните вредности, односно упатствата кои се однесуваат на употребливоста на поединечни земји. Резултатите во зелена боја значат целосна складност со вредностите во Холандската листа (1994), во RAL упатствата за највисок степен на употребливост или за вредностите кои соодветствуваат на незагадените земји, во словенските прописи за загадување на почва */реф.(20),(21),(22)/*. Резултатите во црвена боја значат отстапување од граничните вредности и упатствата ,за резултатите во стандардниот црн текст не постојат или не се потребни референтни вредности.

Табела 4/12: Хемијска анализа на сегменти на јадра на земја и структурни бушења на длабочина 2,7-3 м

Место на земање на примерок	Лаб. бр.	Суви ост.	Согорлив остаток	Јагленоводороди C10-C40	Cr	Ni	Pb	Hg	V	Mo	As	Sb
		%	% s.s.									
земја од бушотина P-11	3746	77,8	94,5	130	81	80	27	<0,050	100	<1,0	3,3	<2,0
земја од бушотина P-19	3747	79,4	95,1	42	120	150	17	0,066	63	<1,0	12	<2,0
земја од бушотина P-22	3748	78,6	95,3	35	120	130	14	0,059	44	1,2	7,2	<2,0
земја од бушотина P-23	3749	85,5	94,2	27	130	160	18	0,086	68	<1,0	14	<2,0
земја од бушотина P-25	3750	78,6	94,8	<20	110	130	16	0,11	57	<1,0	14	<2,0
земја од бушотина P-26	3751	84,1	94,9	<20	150	150	17	0,089	61	<1,0	16	<2,0
земја од бушотина P-27	3752	79,3	94,7	<20	130	140	17	0,11	58	<1,0	15	<2,0
земја од vtine P-32	3753	95,2	96,9	850	170	160	14	0,25	59	1,7	15	<2,0
земја од бушотина P-38	3754	89,4	95,9	28	140	110	12	0,068	70	1,1	5,5	<2,0
земја од бушотина P-46	3755	82,7	95,9	25	120	150	13	0,061	43	<1,0	7,8	<2,0
земја од бушотина P-52	3756	97,2	96,5	44	150	16	<5,0	<0,050	<5,0	94	8	63

РАН: Концентрациите на сите полуциклички ароматични јагленоводороди се под границата на детекција на употребените аналитички методи.

Табела 4/14: Хемијска анализа на земјата (примероци на седименти на почвата 0-20 см)

Место на земање на примерок	Лаб. бр.	Суви ост.	Согорлив остаток	Јагленоводороди C10-C40	Индекс на минерално масло	Cr	Ni	Pb	Hg	V	Mo	As	Sb
		%	% s.s.										
Бујковци - помеѓу P33 и P32	5492	78,3	89,4	120		120	94	26	0,094	63	<1,0	9,8	<2,0
Бујковци - Помеѓу P32 и P31	5493	77,7	88,4	29		140	89	43	0,05	58	1,3	9,4	<2,0
Бујковци - кај меѓу P30	5494	80,4	91,5	<20		140	99	33	<0,050	64	1,1	10	<2,0
Бујковци - кај P29	5495	81	92,8	<20		140	93	29	<0,050	63	1,3	9,8	<2,0
Бујковци 32 кокошарник	5496	31,8	82,6	27000		75	77	35	0,051	43	<1,0	7	<2,0

Место на земање на примерок	Лаб. бр.	Суви. ост.	Сог. остаток	Јагленоводороди C10-C40	Индекс на минерално масло	Cr	Ni	Pb	Hg	V	Mo	As	Sb
Бујковци 32 кокошарник*	5578				2								

* Оделена водна фаза

РАН: Концентрациите на полициклични ароматични јагленоводороди се под граница на детекција на користените аналитички методи.

4.3.3. Проценка на загаденоста на земјата

Сегментите на јадра на земја од длабочина 2,7 /3 м задржале помеѓу 20 и 20% влага, освен примерокот од бушотината P-32, каде преостанатата влага беше само 3-5%. Земјата содржи релативно малку органски материи, само 4 до 6% , дополнително таа органска материја е претежно од природен извор.

Јагленоводороди претежно од нафтеното потекло наоѓаме само во земјите од структурните бушотини P-11 и P-32. Структурната бушотина со вграден пиезомертар P-11 е сместена веднаш до подвозникот под пристапниот пат, кој води кон Рафинеријата ОКТА. Зголемената содржина на органски материи претежно од нафтеното потекло во земјата, во комбинација со релативно зголемена концентрација на олово и зголемена концентрација на олово во подземните води (**табела 4/9**) укажуваат на присутност на загадувања од постар датум, но загадувањето не го оценуваме како критично.

По загадена е земјата од јадрата од структурната бушотина P-32, која достигнува концентрација скоро 1 g/kg суви материи. Во времето на земањето на мострата на недопрено јадро, концентрацијата на органските материи на нафтениот извор во земјата беше без сомнение повисока. Затоа оваа мостра на земја и во комбинација со анализата на мостра од вода од пиезометријската бушотина P-32 несомнено укажуваат на сериозни остатоци на загадување на околината. При тоа е потребно да се акцентира дека во ниедна од соседните дупки не сме нашле остаоци од нафтени деривати, дури и во мострите на подземни води. Сензоричката анализа исто така укажува на присутност на остатоци од нафтени деривати во почвата, кои по малку се излачуваат од земјата, но чувствителните хемијски анализи на нафтени деривати не докажа зголемени концентрации. Врз база на загаденост земјата и подземните води на локацијата на бушотината P-32 можеме да заклучиме за локален извор на загадување.

Помеѓу измерените концентрации на метали отстапуваат во сите примероци на земја релативно високи концентрации на хром и никел, па дури и ванадиум. Анализираниите мостри на земја беа одземени на длабочина 2,7 до 3 м, површинските мостри ја претставуваат земјата од 0 до 20 см, значи, може зголемените концентрации на хром, никел и ванадиум да претставуваат само природна позадина.

Во однос на другите испитани примероци на земја, посебна специфика се зголемените концентрации на молибден и антимон во структурната бушотина P-52 (на длабочина 2,7 -3 м).

Концентрацијата на други метали (олово, жива сребро, арсен, молибден и антимон) се во сите испитани примероци на земјени јадра од структурните бушотини под граничните вредности за не-незагадена земја. Површинските примероци на земја на длабочина од 0-20 см содржат нешто повеќе органски материи од земјата на длабочина од 2-3 м. Во позадина присутна е слично висока концентрација на хром, никел и ванадиум. Утврдена е зголемена вредност на органски материи од нафтен извор, и тоа на локацијата помеѓу бушотините P-32 и P-33 кои кажуваат дека изворот на загадување на подрачјето е околу бушотината P-32.

Анализата на земјата која на барање на лицата кои престојуват во куќата Бујковци 32 ја земавме од кокошарникот, покажа дека примерокот е оптоварен со органски материи, но многу малку се органски материи од нафтено потекло. Сите други анализирани параметри се со слични карактеристики како и земјата од блиската околина.

Проблематиката на контаминираниите земјишта е локализирана пред се на подрачјето околу пиезометријската бушотина Р-32, тоа е источно од станбените куќи Бујковци 34 и Бујковци 32. На врвот на падината, веројатно веќе на подрачјето на фабричката ограда на Рафинеријата ОКТА изгледа е лоциран заостанат извор на загадување, кој може да се смета како старо оптоварување. Врз основа на планираните истражувања во оваа студија не беше можно да се утврди точната локацијата и волуменскиот степен на контаминацијата. Јасно е дека загадувањето не се шири спрема северозапад, т.е. спрема пиезометрите Р-33 и бунарот Бујковци 12, но особено спрема запад и делумно спрема југозапад, иако на подрачјето на пиезометарот Р-27 и блиските бунари во населбата Бујковци не е веќе забележливо загадување. Трагите од нафтениите дамки на водните површини на странските води во подрумот на куќата Бујковци 34 и во водоводната шахта на станбената куќа Бујковци 32, нужно не значат дека изворот на контаминација на водата со минерално масло е исто така еден стар проблем.

5.0. АНАЛИЗА НА ПОВРЗАНОСТА ПОМЕЃУ ЕМИСИИТЕ ВО ОКОЛИНАТА ОД ИДЕНТИФИКУВАНИТЕ ИЗВОРИ НА ЗАГАДУВАЊЕ И СОСТОЈБАТА СО КВАЛИТЕТОТ НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА, СО АКЦЕНТ НА ЖИВОТНА СРЕДИНА ВО ВОДАТА И НА ЗАГАДЕНОСТА НА ЗЕМЈАТА

На поширокото подрачје на општината Илинден и на нејзиниот северозападен атар, околу Рафинеријата за нафта ОКТА, постојат повеќе извори на емисии во воздухот, а уште повеќе извори на загадување на животна средина на водата и земјата, кои се по потекло од индустриските објекти, услужните дејности на населбите и транспортот. Иако собирањето и одвезувањето на отпадоците е формално уредено и неопасните отпадоци завршуваат на централната депонија за неопасен отпад-Дрисла, значителен дел од отпадот завршува на диви депонии и во мелиорацијските канали, кои служат за наводнување на земјоделските површини.

За рафинериите за нафта се карактеристични напорите за контрола на емисиите во воздухот, бидејќи се главен еколошки проблем токму тие емисии во воздухот. Рафинериите се енергетски само-одржливи, бидејќи како енергент користат отпадни продукти од процесите на рафинирање, т.е. сув рафинеријски гас и мазут. Вториот има зголемена содржина на сулфур, така што рафинериите по правило се голем извор на емисии на сулфурен оксид. Типични компоненти на емисиите во воздухот од производните и енергетските објекти, се покрај SO_2 , уште NO_x , CO и честички прашина. Износот на прашина што се емитира зависи од составот на мазут, процентот на неоргански соли и квалитетот на согорувањето. Емисиите во атмосферата се точкасти извори и по правило се високи оцаи кои овозможуваат, составните димни гасови кога ќе стигнат до слоевите на воздух над земјата, ефикасно да се разредени. Концентрациите на поедини штетни материи во приземните слоеви на воздухот можно е да се пресметат со примена на дисперзијски модел на ширење на емитираните материи да се споредат пресметаните и измерените концентрацијски вредности и да се прогнозаат влијанијата од поставување на нови извори на загадување на воздухот.

Помеѓу специфичните емитирани материи во воздухот ги вбројуваме испарливите јагленоводороди и делумно оксидираните продукти, кои се носачи на вознемирувачки мирис. Главни извори се објектите за складирање, значи, резервоари, преточувалишта и полнилници на нафтени деривати. Изворите на емисии на испарливи јагленоводороди од објектите за складирање се само неколку метри над површината на земјата, каде што разредувањето на загадувачките материи е помало, затоа влијанијата врз квалитетот на надворешниот воздух може да бидат релативно поголеми. Помеѓу клучните штетни материи, како примеса во испарливите јагленоводороди, особено го вбројуваме бензенот. Седиментите на прашина се параметар кој е мерени, кој доаѓа од периодот на слабо контролирани емисии од објектите на тешката металургија, како и од големите термоенергетски објекти при користење на цврсти енергенти. Седиментите на прашина влијаат на квалитетот на горниот слој на земјата. Мерењата на седиментите на прашина се важни во населбите во кои претежно се користат цврсти горива (јаглен и дрва), во блок котларниците и во индивидуалните станбени куќи. Рафинериите за нафта по правило се помалки важен извор на честички на прашина, особено не е за очекување зголемени концентрации на седименти на прашина, кои како извор би ја имале преработката на суровата нафта.

Рафинеријата ОКТА се наоѓа на благ рид, кој е издигнат над околината, која е релативно рамен терен. Поради слабата водопропусност на теренот, кај ниските области околу рафинеријата, се задржува истекот од површинските води, кој полка се инфилтрира во земјата и потоа дренира како подземна вода во западниот и источниот крак на реката Сува. Затоа, во атарот на населбите Бујковци и Миладиновци, особено се карактеристични високи нивоа на подземни води и замочвареност на теренот. Населбата Бујковци лежи целосно во мала депресија помеѓу ридот, на кој се наоѓа рафинеријата и главниот пат кој води низ населбата. На подрачјето последично се појавуваат извори на подземни води. Еден значаен дел на површинскиот истек

на атмосферските води и изворите на подземните води го зафаќа и одведува атмосферската канализација на Рафинеријата ОКТА, која ги одведува зафатените води преку прочистителната станица за атмосферски води во западниот крак на реката Сува.

На неповолните услови за живеење, покрај високите подземни води, влијае и комуналната неуреденост на сите населби. Поради загадување на земјата и подземните води, како резултат на излевања во минатото сите стамбени куќи се приклучени на јавна водоводна мрежа, додека од друга страна, населбите немаат уредена канализација за одведување на отпадни води. Подрачјето на рафинеријата за нафта е единствено кое има изградено посебна канализација за технолошките и атмосферските отпадни води и уредено чистење на отпадните води, но е хидрауличкиот допринос на двата истека на рафинеријата толкав, особено во сушните времиња, да може да очекуваме одредени влијанија врз животната средина на водата. Проблематиката на високите подземни води е изразена на западната страна, каде што раздалеченоста помеѓу ридот на кој се наоѓа рафинеријата и западниот крак на реката Сува е значително поголема одколку на источната страна, а покрај тоа на подрачјето источно од производствените и складирачките објекти на рафинеријата нема објектите за сместување. Подземните води во куќните бунари се под надзор на здравствените институции, но пред се од аспект на микробиолошки карактеристики, бидејќи жителите ја користат водата за наводнување на градините.

Земјиштата на поширокото подрачје околу рафинеријата се претежно квартарни седименти, составени од алувиални и полуалувиални депозити. За двете важи релативно ниска водопропустливост со коефициенти помеѓу $k=10^{-3}$ до 10^{-5} cm/s. Врз база на класификација по големина на делчиња на земја, кои ги добивме со помош на структурните бушотини, утврдуваме дека земјите се мешавина од ситни фракции на песок и лапорнати и глиненни материјали. Песочните делови повеќето се помали од 0,5 мм, поголеми парчиња на чакал ретко се вклучени во релативно слабо водопрпусните почви. Со малку повеќе чакал и водопрпустен песок, алувиалните депозити се подобро обликувани на подрачјето на источниот крак на реката Сува, додека на западната област е повеќе ситен песочен материјал, помешан со повисок процент на глинен материјал.

Релативно ниската водопропустливост го спречува, од една страна, ширењето на евентуално присутните точки загадувања на пошироката област, а од друга страна па во комбинација со хидрауличкиот притисок, загадената вода наоѓа подземни канали и се појавува како еден или повеќе точки "извори" на загадена вода. Со оглед дека се нафтените деривати слабо топливи во вода, од друга страна се абсорбирани на активните површини на минералните делови, подземниот транспорт на нафтените деривати со продирање на водата бавно. Таквата "изворска" вода не е силно загадена, а нафтените деривати пополека и кумулативно се собираат на површината на почвата. И покрај сензоричката индикација на загаденоста на земјата, во однос на загаденоста со нафтените деривати истапуваат само две микролокации.

Истекување на нафтените деривати од загадената земја е може поврзано со постојано испуштање на нафтени деривати во почвата или пак е последица на хаваријски случувања во минатото, кога е дојдено до поголеми излевања, а санацијата на загаденото подрачје не е изведена до крај. До константно испуштање на нафтени деривати во почвата може да дојде поради, испуштање на резервоарите, односно уште поверојатно на поединечните цевководи. Бидејќи испуштањето на било кој процесен, складишен и транспортен елемент во рафинеријата претставува загуба на преработен меѓуфазен производ, со тоа непотребен и економски неоправдан трошок, таквиот дефект сопственикот и управувачот брзо и ефикасно би го санирале. Затоа е оправдана претпоставката, дека локалното загадување на земјата е поврзано со осознаеното загадување на подземните води, кои се последица на хаваријските излевања во минатото, за кои постои соодветна документација.

5.1. ИДЕНТИФИКАЦИЈА НА ПОВРЗУВАЊАТА ПОМЕЃУ ЕМИСИИТЕ ВО ВОЗДУХОТ И ПРОИЗВОДСТВЕНИТЕ ПРОЦЕСИ НА РАФИНЕРИЈАТА, ОБЈЕКТИТЕ ЗА СКЛАДИРАЊЕ И ПРЕТОЧУВАЛИШТАТА, ДЕПОАТА И ОБЈЕКТИТЕ ЗА ТРЕТМАН НА ОДПАДОЦИТЕ И ЗАГАДЕНОСТА НА ВОЗДУХОТ ВО ОКОЛИНАТА НА РАФИНЕРИЈАТА ОКТА

Потенцијалната врска помеѓу емисиите во воздухот и производствените процеси на рафинеријата, објектите за складирање и преточувалиштата, депоата и објектите за третман со отпадоци како и загаденоста на воздухот во околината на Рафинеријата ОКТА може да се идентификува само за сегашната состојба, кога се веќе реализирани главните реконструкции на производствените објекти и уреди. Оценките за влијанијата се однесуваат и за некое време назад, но во рамките на расположливите податоци и во рамките на проценката на нивната сигурност.

Од податоците наведени во барањето на Рафинеријата за нафта ОКТА за добивање на А-дозвола за заштита на животната средина и врз база на податоците добиени при прегледот на рафинеријата излегува дека главни извори се емисиите на 150 м високиот оцак, кој ги здружува емисиите на гасовите од технолошките процеси, 56 MW котел на енергетика кој за гориво користи мазут по правило со $< 1\%S$ и еден од 10 MW котли. За покривање на енергетските потреби кај производствените процеси речиси ќе биде доволно само котел утилизатор, но поради обезбедување на процесна сигурност, особено на капацитетот за добивање на елементарен сулфур по Claus, работат уште два додатни котли. Вкупните годишни емисии на главните штетни материи при почитување на 8000 часовна работа на рафинеријата, по реконструкцијата на рафинеријата ОКТА на крајот од летото, се движат како што е тоа прикажано во *табелата 5/1*.

Табела 5/1: Годишни емисии на главни загадувачки супстанции при почитување на 8000 часовна работа на Рафинеријата за нафта ОКТА

Емисија	Количина(т/год)
SO ₂	2.700 до 3.300
NO _x	840
Честички од прашина	900 до 1.100
VOC (складиште, претпралиште, фугитивни емисии)	450 до 500

Кон релативно високите емитирани количини SO₂ допринесува 56 MW-от котел, кој по податоците, наведени во барањето за еколошка А-дозвола, емитира околу 2500 t SO₂. Концентрациите на емисија на азотен оксид се карактеристични за класичните пламеници на мазут и гас, вкупните количини не се занемарливи и нивното влијание на најблиската животна и земјоделска средина потребно е да се оцени.

Концентрациите на емисија на честички прашина за котел утилизатор се исклучително поволни, бидејќи се движат околу 30 mg/Nm³, додека за 56 MW-от и 10 MW-от котел нема податоци за концентрациите на емисија на прашина. Оценуваме дека концентрациите на емисија се движат помеѓу 300 и 700 mg/m³, а големината на честичките прашина не може да се оцени. Поголеми честички се појавуваат како седименти прашина, помали делови (<10µm) патуваат со воздушниот тек, се мешаат со воздухот и во него лебдат и формираат, при ниска брзина на движење на воздухот, карактеристични концентрациски нивоа на запрашеност на ниските слоеви на воздухот. Кон концентрациското ниво, што придонесува пр. еден од поголемите извори на загадување на воздухот, допринесуваат уште и другите извори на загадување на приземните слоеви на воздухот, пред се **транспортот и горењето на цврстите горива (јаглен и дрва)**, кои се карактеристични за населбите и делумно **правот** кој го подига ветерот од **сувите земјоделски површини**. Особено транспортот и горењето на цврсто гориво по искуство претставува поголем придонес кон загадувањето на воздухот од

постојаниот поголем извор на честички прашина, бидејќи се испуштањата во воздухот ниски и степенот на разредување е релативно помал.

Концентрациите на загадувачки супстанции во ниските слоеви од воздухот зависат од:

- концентрацијата на емитирани материи од изворите на загадување;
- брзината и температура на димните гасови на излезот;
- тековните временски услови (брзина и насока на ветриштата, врнежите, инверзии, температура на воздухот на висина на испуштањето и над самата земја и други услови).

Тоа се основни параметри, кои ги користат дисперзијските модели за прогноза на концентрацијата и избор на вистински локации за наменски имисијски мониторинг, т.е. за следење на поврзаноста на емисиите во воздухот од поголемите точкати извори со концентрациите на карактеристичните штетни материи во приземните слоеви на воздух. За поширокото подрачје околу Рафинеријата за нафта ОКТА не постои дисперзијски модел на ширење на штетните материи во воздухот, од тој факт не е можно да се одреди врската помеѓу емисиите од изворите на загадување на воздухот (рафинеријата) и квалитетот на воздухот, на мерните места на подрачјето на самата рафинерија и во населбите Мршевци и Миладиновци.

Мерењата на загадувањето на воздухот кои се одвиваат по напредна методологија од 2007 година и ги сумираме во поглавјето 2.3.2.1,кажуваат дека на подрачјето на потенцијално влијание во рамките на областа на рафинеријата, во населбата Мршевци (северно од рафинеријата) и Миладиновци (јужно од рафинеријата) концентрациите на SO₂ и NO_x се далеку под дозволените гранични вредности и тоа без оглед на времето во годината. Детално можеме да утврдиме и за концентрацијата на испарувачките ароматски јагленохидрати кај кои во периодот на мерењето, концентрацијата на бензенот како најкритична состојка на испарливите јагленохидрати, никогаш не надминала 1 µg/m³, иако технолошката обнова на рафинеријата ОКТА не вклучи реконструкција на резервоарите за сурова нафта, меѓупроизводите и крајните продукти, нити опфати промена на технологијата на преточување и полнење на транспортните возила.

Континуирани мерења изведуваа стручните институции на МЖСПП, (1.Јануар, 2010 до 30.Јуни,2010) и се документирани во месечните извештаи. Може да утврдиме дека се мерките за смалување на емисиите на SO₂, NO_x и ароматски VOC, особено бензин, во дадени метеоролошки услови соодветни, така да не влијаат на квалитетот на животната средина. Така од аспект на поставени нормативи не се очекуваат негативни ефекти врз здравјето на жителите, кои би биле последица на присуство на штетни материи во воздухот.

Како проблематични се поставуваат пред се измерените концентрации на честички прашина PM₁₀ (делчиња<10 µm) и седимети прашина, иако емисиите на честичките прашина обично не се еколошки најспорниот дел на влијанијата на емисиите на рафинериите на сурова нафта врз животната средина. Споредбата на резултатите од мерење на седиментите прашина кои на подрачјето внатре и во околината на рафинеријата ги изведуваат стручните служби на Рафинеријата ОКТА и МЖСПП укажуваат на расчекор во резултатите за фактор 100 до 1000. Покрај различните локации на мерни места најверојатно е присутна и систематска пресметковна грешка, затоа за било каква интерпретација, резултатите не се релевантни. Прегледот на просечните дневни концентрации на честичките прашина во официјалните извештаи за 2010 година го покажуваат следното:

- концентрациите на честички прашина < 10µm (PM₁₀) се движат во пролет, лето и рана есен помеѓу 30 и 40 µg/m³, што претставува карактеристично ниво на загаденост на воздухот со честички прашина на подрачјето околу рафинеријата;
- концентрациите на честички прашина <10µm (PM₁₀) во зима, се движи помеѓу 55 и 65 mg / m³.

Во периодот на ниски просечни дневни концентрации се појавуваат и повремени шпицови, кои се по претпоставка од локален извор и делумно влијаат и на месечните просечни вредности.

Во зимскиот период просечните концентрации на честички прашина се зголемуваат, без оглед на производството во рафинеријата, која работи како интегрална единица на сите поединечни меѓусебно зависни инсталации со константен интензитет. Затоа, **зголемувањето на просечните дневни концентрации** го препишуваме особено на **употребата на цврстите горива (дрва и јаглен) за загревање**, а не на влијанието на емисиите од производствените енергетски објекти на рафинеријата. Изворите на емисии од согорувањата во индивидуалните куќи се на висина од неколку метри, и затоа малите вкупни количини на честички прашина во воздухот придонесуваат кон вкупното загадување на воздухот. Ако сакаме да имаме што по селективно следење на влијанијата на поголемите загадувачи на воздухот, како што е тоа рафинеријата за нафта, за одредување на локација на мерниот објект е погодно да се користи математички дисперзијски модел.

5.2.ЕВЕНТУАЛНА ПОВРЗАНОСТ ПОМЕЃУ ЕМИСИИТЕ И ПРОИЗВОДСТВЕНИТЕ ПРОЦЕСИ НА РАФИНЕРИЈАТА, ОБЈЕКТИТЕ ЗА СКЛАДИРАЊЕ И ПРЕТОЧУВАЛИШТАТА, ДЕПОАТА И ОБЈЕКТИТЕ ЗА ТРЕТМАН НА ОТПАДОЦИТЕ И ЗАГАДЕНОСТА НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА НА ВОДАТА И ЗЕМЈАТА ВО ОКОЛИНАТА НА РАФИНЕРИЈАТА ОКТА

Емисиите во воздухот од точкастите извори на загадување **малку придонесуваат кон вкупното загадување на водната животна средина и земјата**. Само сулфурните и азотните оксиди, кои за разлика од честичките прашина скоро исклучиво ги емитираат точкастите извори на рафинеријата можат во превисоки концентрации негативно да влијаат на екосистемите, и тоа во случај кога е просечната годишна концентрација над $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ за сулфурни оксиди (изразено како SO_2) односно над $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ за азотни оксиди (изразено како NO_2). Измерените концентрации на SO_2 и NO_x на локациите на мерните станици во последните три години не укажуваат на никаква алармантна состојба, значи концентрациите се прифатливи во смисла на здравствени ефекти и во однос на влијанието врз здравјето како и од аспект на влијанијата врз екосистемите.

На квалитетот на горниот слој на почвата и квалитетот на земјоделските производи би можеле да влијаат големите емитирани количини на честички прашина, кои би содржале високи концентрации на многу токсични елементи (пр. Hg, Cd, Pb, PCDD/F и други елементи). Такви услови се познати од минатото кога поради големи емисии на прашина во воздухот низ периодот повеќе од десет години дошло до тешко поправливи контаминации на земјата. Емисиите на честички прашина и присуството на штетни соединенија во честичките прашина е далеку од односот, кој би можел долгорочно да влијае на квалитетот на горниот слој на почвата и на квалитетот на земјоделските производи.

При оценката на загаденоста на почвата и оценката на евентуалните влијанија на производствените објекти врз животната средина е потребно да се почитуваат карактеристиките на природната позадина. Тоа се покачени концентрации на елементи во почвата кои не се последица на човечки активности. Резултатите од анализата на длабочинските непроменети примероци на земја (длабочина 2,7 м-3 м) и површинските примероци на земја (0-20 см) воедно покажуваат покачена концентрација на елементи: хром, никел и ванадиум.

Со оглед дека елементите се присутни во сите анализирани примероци, и во длабочинските, можеме да заклучиме за **карактеристики со природна позадина** на наведените елементи во околината на Рафинеријата ОКТА.

Со емисијата на технолошките отпадни води, прочистени на тристепенската прочистителна станица, рафинеријата за нафта годишно испушта помеѓу 4-8 тони липофилни материи, односно годишно околу 2-7 тони нафтени деривати, што вели, дека рафинеријата со еден милион тон преработена сурова нафта годишно се доближува до стандардот кој го достигнуваат рафинериите во Европа. Од друга страна реципиентот, т.е. реката Сува, има особено во сушниот период ниски протоци, и доприносот на отпадните води може да достигне до 12-15% од средниот низок проток, и секое зголемено загадување на отпадните води може да има негативни ефекти кои се кумулираат со последиците на неуредената канализација и недостигот од третманот на отпадоците во сите свери на влијание на населбите: Текија, Бујковци, пред се Миладиновци кое е со околу 1300 жители најголемо место. Новиот испуст на прочистените технолошки отпадни води е 2,5 км од постојниот испуст на прочистените атмосферски (и изворски) води, кои истекуваат низ контролираната шахта во западниот крак на реката Сува. Треба да се напомене дека од аспект на хемијска анализа на тековните мостри на вода од двата крака на сува Река **не е докажано евидентно влијание на активностите на Рафинеријата ОКТА врз квалитетот на површинската вода**. Евидентирани се само влијанија на отпадните води од населените места.

Анализата на седиментите во западниот дел на реката Сува кажуваат за поинаква слика пред некогашниот истек за технолошките води и зад него. Зголемените концентрации на органски материи во речната мил, кои се претежно од нафтеното потекло, зад некогашниот испуст на технолошки отпадни води, зборуваат за последиците на некогашните, претпоставуваме повремени испуштања на отпадните води, кои биле по загадени како што кажуваат расположливите хемијски анализи на работниот мониторинг. И контролната шахта пред испустот на прочистените атмосферски отпадни води кажува да низ неа истекуваат повремено поголеми количини на отпадни води кои се меѓу другото контаминирани и со нафтени деривати. Така може да **утврдиме врска помеѓу отпадните води од Рафинеријата ОКТА и загаденоста на седиментите** долводно од сегашниот испуст на прочистените атмосферски води. За санирање на ситуацијата е потребно детално истражување на подрачјето долводно од мостот кај бензинската пумпа за да се определи опсегот на загаденост и врз база на резултатите да се дизајнира техничко решение што ќе биде еколошки и финансијски прифатливо и во согласност со населението.

Покрај ред на недостатоци и недоследности со прописите при третман на отпадоците се одвиваат сите активности на манипулирање, времено складирање и одложување на отпадоците во рамките на фабричката ограда **без евидентирани влијанија врз животната средина на водата (на подземните и површинските води) односно на земјата** во околината на Рафинеријата ОКТА.

5.3. ИДЕНТИФИКАЦИЈА НА ПОВРЗАНОСТ ПОМЕЃУ ЕМИСИЈАТА НА СТАРИТЕ ОПТОВАРУВАЊА И ЗАГАДЕНОСТА НА ЗЕМЈАТА, ВОДАТА И ЖИВОТНАТА ОКОЛИНА

Недвосмислено постои поврзаноста помеѓу остатоците на еколошките несреќи во 1983 и 1985 година и загаденоста на подземните води и земјата. Поголемиот дел од последиците кои би можеле да се идентификуваат со помош на сензорни и хемиски тестови на почвата од структурните бушотини и со користење на хемиски тестови на подземните води се од период од повеќе од две децении, остатоци од првите излевања во 1983 година. Резултатите од анализата на земјата и водата кажуваат дека загадувањето кое го предизвикало излевањето на дизелската фракција кај резервоарот Т-029 е ограничено на потесно подрачје на станбените објекти Бујковци 34 и Бујковци 32 и на подрачјето во југозападна насока од резервоарот Т-029 кон главната улица. Кукниот бунар во дворот на куќата Бујковци 17, кој лежи блиску куќата Бујковци 34 има потполно бистра и од аспект на мерени параметри беспрекорна подземна вода.

Реална е да се претпостави дека извори на загадувањето се сеуште загадените почви (за очекување внатре оградата на фабриката). Дренажните цевки за собирање и одведување на нафтените деривати во бетонската сепарацијска шахта, кои се полагани во рамките на интервенцијските мерки 1983 година, покасно поради ситниот песок и глина од кој е составена земјата, со текот на времето се делумно или целосно запушени. Бидејќи подземното дренирање на водата и нафтените деривати во собирната шахта е спречено, излачената мешавина на вода/нафтени деривати во подземните слоеви се задржува најверојатно во подземните "цебови" на подрачјето на некогашната дренажа и во околината.

Поради наклонот на теренот и поголемата количина на атмосферските врнежи, при зголемен хидраулички притисок, загадената вода под површината на земјата постепено прави премини низ пукнатините или низ покрупните песочни слоеви. Посебно е потребно да се напомене, дека почвата на локацијата на пиезометарот Р-32 (кај станбениот објект Бујковци 34) содржи повеќе крупен песочен матаеијал во споредба со другите бушотини во непосредното соседство.

Така, можеме да заклучиме, дека летото 1983 година при ископување и положување на дренажни цевки и изградба на бетонски собирен базен некој дополнителен материјал е дополнително истурен.

Негативно на животната средина во рамничарскиот дел на населбата Бујковци дополнително влијаат високи нивоа на подземните води, поради кои водата продира во подрумите на куќите. Високите подземни води заедно со поедините извори на подземни води на падините влијаат и на замочуреноста на теренот. Високите нивоа на подземните води се природни; уште повеќе истапуваат во последните години кои се релативно богати со врнежи. Ситуацијата во поглед на натопеноста и поплавеноста на теренот би можеле уште да се влошат доколку значаен дел од атмосферските води не е зафатен од собирните канали и наменската канализација за атмосферските води во рамките на подрачјето на Рафинеријата ОКТА.

Решавањето на старото оптоварување и неговите последици на подрачјето на населбата Бујковци ќе бара повеќе работни фази, прво ќе биде потребен вистински избор на технологија и реалната оценка на трошоците потребни да се определи степенот на контаминација. Санацијата е разумно да се изведува паралелно со комуналното уредување на населбата Бујковци, при што не може да се избегне оделна канализација за комунални и атмосферски отпадни води. За реализација на санацијата на загаденото и со високи води оптовареното подрачје, ќе биде неизбежно потребен договор помеѓу Рафинеријата за нафта ОКТА и Република Македонија, во однос на одговорностите кон животната средина и во однос на правните и финансијските обврски на двата сопственика на земјата, објектите и опремата.

Претпоставки за поврзаност помеѓу некои анализирани примероци на подземна вода, кои се загадени со Pb и As, и извори на загадување внатре рафинеријата би биле сосема несигурни. Целата слика на областа, пописот на потенцијалните извори на загадување и утврдувањето на насоките на подземните води не нудат никаква стручна цврста основа.

5.4. ОПШТА ОЦЕНКА ЗА СМАЛУВАЊЕ НА ВЛИЈАНИЕЈАТА ВРЗ КВАЛИТЕТОТ НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА ПОРАДИ УВЕДУВАЊЕ НА ДОПОЛНИТЕЛНИ НАЈДОБРИ ДОСТАПНИ ТЕХНОЛОГИИ (НДТ) И ИЗВЕДУВАЊЕ НА ПОСТЕПЕНА САНАЦИЈА НА СТАРИТЕ ОПТОВАРУВАЊА И ДРУГИТЕ ПОСЛЕДИЦИ ОД ЗАГАДУВАЊАТА ВО РАФИНЕРИЈАТА ЗА НАФТА ОКТА

Рафинеријата за нафта ОКТА во периодот 2004-2009, најголемиот дел од процесните техники по инсталации Т-100 до Т-1000 ги има надградено и денеска достигнува добра усогласеност со барањата на ИРПС директивата за дадена производствена конфигурација. Подобрените процесни технологии во производствениот дел на рафинеријата достигнуваат високи ефекти, мерените параметри SOx, NOx, честичките прашина и ВТХ се далеку под граничните

концентрациски вредности за квалитет на приземните слоеви на воздух и со тоа поволни од аспект на влијанијата на здравјето на луѓето и штета врз вегетацијата. Подрачјето на емисии на отпадните води е од аспект на постоечкото законодавство и врз основа на расположливите и достапни резултати на мерењата и анализата во согласност со важечките прописи. Недостатокот од решавањето на проблематиката на третман на отпадоците до сега не кажува на видливи влијанија врз околината.

Покрај ефикасните инвестиции во производствениот дел на рафинеријата во иднина ќе биде потребно подобрување и на инсталациите, кои ја придружуваат основната производствена дејност и ускладување со одредбите на IPPC директивата. Од клучно значење ќе биде во периодот на следните 5-10 години уведувањето на системот за управување со животната средина, кој ќе и овозможи на рафинеријата ОКТА одржлив развој и пријатна еколошка работа, особено пак воспоставување добро процесна, материјална и енергетско интегрирана рафинерија за нафта, која достигнува споредбено основни ниски емисии на материји во околината, мала потрошувачка на природни сировини и мала потрошувачка на енергија. Развојната и инвестициската динамика ќе биде зависна пред се од динамиката на спроведување на прописите на национално ниво во пристапните преговори за полноправно членство во ЕУ како и од успешноста на ускладување на BREF документите на ниво на техничка работна група на Европската комисија за подрачјето на рафинерирањето на нафта (TWG).

Препораките за дополнителни уедувања на најдобри расположливи техники за рафинеријата како целина, во следните 10-15 години се базираат врз анализи за направените прилагодувања и на претпоставката за динамиката на вградување на европските еколошки прописи и техничките стандарди во правниот поредок на Република Македонија и ги опфаќаат следниве подрачја:

- подрачје на управување со животната средина и одржување;
- подрачје на управување со енергијата, подобрување на енергетската ефикасност и смалување на емисиите во воздухот;
- порачје на управување со водите и смалување на емисиите во водите;
- подрачјето на третман на отпадоците.

Воспоставување на системот за управување со животната средина (по системот EMAS или по стандардите на серијата ISO 14000), за комплексен произведен систем како што е рафинеријата, е тешка задача. Покрај широко координирано планирање и реализацијата на технолошко-еколошките мерки, ускладеното планирање на одржувањето, детален преглед над потрошувачката на енергијата и сировините и над емисиите од сите видови во животната средина, системот овозможува и ефикасен преглед на трошоците на поедините технолошко и еколошко поврзани сегменти. Воведувањето на системот за управување со животната средина би бил за Рафинеријата за нафта ОКТА добар потег, бидејќи со годишните извештаи се покажува на сите заинтересирани, деловни партнери, особено на луѓето од непосредното соседство, подобрување на подрачјето на:

- производни и помошни технологии;
- смалување на сите видови на влијанија врз околината;
- процесна безбедност, особено при спречување на несреќи од поголем обем.

Со водевање на дополнителни најдобри расположливи техники ќе биде потребно да се урамнотежат и оптимизираат суштинските **потреби по топлинска енергија за производните и помошните инсталации** со цел обезбедување на потребната процесна безбедност и смалување на емисиите на поедините штетни материји во **воздухот** и тоа:

- со реконструкција на индустриските и енергетските објекти и;
- со замена на енергентот со околу 1% S со енергенти или нивна комбинација со ниска содржина на S;

- во следната фаза и со инвестирање во технички мерки за смалување на емисиите на NOx во воздухот.

Воспоставување на затворен систем за полнење и празнење на резервоарите и транспортните возила за нафтени деривати е една од краткорочните мерки за смалување на емисиите на испарливи јагленоводороди во околината. Најважна последица на мерката е **смалување на загубите поради испарување на нафтени деривати**, што е економска категорија, се смалува и присуството на непријатните мириси во близината на животната средина и концентрацијата на прекузори за формирање на фотохемијски смог, што е категорија на животната средина. Реализацијата на проектот за подобрување и реконструкција на резервоарите за складирање и уведување на VRU системот (регенерација на испарливите јагленоводородите) се очекува да трае подолг период, бидејќи ќе биде потребно детално да се провери техничката состојба на поедините резервоари. Пред се ќе биде потребно:

- да се провери заптивањето на дното и лебдечките покриви;
- да се дизајнира изводлива и трошковно спроведлива санација;
- да се воспостави систем на резервоари со урамнотежен притисок, полначи на гориво и VRU.

На подрачјето на **управувањето со водите**, Рафинеријата ОКТА посебно внимание ќе посвети на интегрирањето на водените токови (Water Stream Integration), и тоа во три фази:

- I. Со претходна детална идентификација на сите водотоци, квантификација на протоците на вода и пареа, попис на потрошувачите на вода и топлина и лоцирањето на загубите на вода и топлина;
- II. Со изработка на анализа за штедење на вода (Water Pinch Analysis);
- III. Изработка на проектна документација и имплементација.

Рафинеријата за нафта ОКТА е голем потрошувач на вода, затоа за потребите на технолошките производствени процеси се клучни техничките мерки, доследно користење на затворен рецикулацијски систем за вода за ладење, и во иднина, кога цената на суровата вода ќе биде суштински повисока во споредба со денешната, употреба на прочистена вода од атмосферските паѓања, изворите и технолошка отпадна вода. Иднината на процесно интегрираната рафинеријата е технолошки комплекс кој е практички без емисии во животната средина на водата.

Тековните **начини на третман на отпадоците од производствените и процесите** помошните процеси, особено постапките на крајно згрижување на остатоците и постапките за оделување на маслата, водените и цврстите фази, не се во согласност ниту со важечките прописи на Република Македонија ниту со директивите на ЕУ, кои се однесуваат на нивото на искористување на материите (R-постапки), конечно згрижување (D-постапки) и складирањето. Во блиска иднина рафинеријата за нафта ќе мора да изведе комплетен и сигурен попис на отпадоците, да изработи план за третман на отпадоците и воспостави систем за евидентирање и известување. Исто така, не може да се избегне тестирањето на пропусноста на собирните базени во согласност со стандардите. Рафинеријата ОКТА ќе мора:

- да определи начините за предтретман на поединечните текови на отпадочен материјал;
- да спречи мешање на отпадоци од некомпактибилни извори;
- да определат начините на обработка во однос на R-постапките и да ги придобие потребните дозволи;
- да одреди, по изведените сепарацијски постапки дестинацијата за искористување на материите или крајното згрижување за секоја фракција, која ја изведува стручната служба на рафинеријата или тоа за неа го изведува специјализирана надворешна фирма со лиценца.

Изработката на биланс на генерирани материјални отпадоци, и отпадоци наменети за искористување како материите или нивно конечно згрижување, е неодминлив составен дел од идниот систем за управување со околината и редовно известување на управниот орган, кој пред се би значел осигурување за прифатливо и безбедно згрижување прд се на опасните отпадоци.

И покрај обемната реконструкција на производствените објекти и уреди во рамките на адаптацијата по барањата на ИРПС директивите во иднина сепак ќе бидат потребни некакви **специфични техничко-технолошки дополнувања на производствените уреди** на постојната Hydroskimming конфигурација на Рафинеријата ОКТА. Пред се ќе биде потребно да се воведат мерки за подобрување на потрошувачката на топлина и смалување на емисиите на NO_x при атмосферската дестилација и одсолување, оделување на пентантот со молекуларно сито при нискотемпературна изомеризација и вградување на втора колона за стрипинг NH_3 од кисело-базните води. Идните мерки ќе имаат, како економски ефекти (помала потрошувачка на топлина и енергенти, почисти продукти) така и еколошки ефекти, т.е. смалување на емисиите во воздухот, одведување на оделениот амоњак и дел на фенолите во процесот на чистење на отпадните води и не враќање во производствениот процес.

Санацијата на седиментите во коритото на западниот крак на реката Сува е, поради несомнената поврзаност помеѓу постојаните испуштања на отпадните води од прочистителната станица во минатото и загаденоста на седиментите, еколошка одговорност на Рафинеријата за нафта ОКТА. Санацијата на речните седименти ја ставаме помеѓу воведувањето на дополнителни најдобри расположливи техники, бидејќи ќе биде потребни по деталните истражувања и одредување на опсегот на загадувањето, да се изберат најдобрите расположливи а и од стручен аспект најефикасните техники. Избраните техники на санација треба да се изведуваат по фази и во договор со населението, како што наложуваат правилата за управување со животната средина, во фазата на изведба доста внимателно, да не дојде до поголеми штети, како што ги предизвикува тековното загадување.

РЕФЕРЕНЦИ, ИЗВОРИ И ЛИТЕРАТУРА

- (1) Local Environmental Action Plan of the Municipality of Ilinden 2006 – 2012, Offi.Herald of the Municipality of Ilinden, Arch.No. 07-1102/9, 27.12.2005;
- (2) Известај за стратешка оцена на животна средина за урбанистички план вон насенео место за индустриски комплекс Рафинерија на нафта "ОКТА" – Миладиновци, Општина Илинден; плански период 2009 – 2019 година, Технолаб д.о.о. Скопје, 2009;
- (3) Урбанистички план вон населено место Миладиновци за индустриски комплекс Рафинерија на нафта "ОКТА" - Миладиновци, Општина Илинден, Планска документација бр. 18/2009, Институт за урбанизам, сообраќај и екологија, Скопје, март 2009 година;
- (4) Барање за добивање А-дозвола за усогласување со оперативен план, ОКТА, Рафинерија на нафта, акционерско друштво Скопје, декември 2006 година;
- (5) Integrated Pollution prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques for Mineral Oil and Gas Refineries, February 2003 and Meeting Report on »Kick-off Meeting« for the Review of Reference Document on Best Available Techniques for Mineral Oil and Gas Refineries, december 2008;
- (6) Годишен извештај за 2008, Квалитет на животната средина во Република Македонија-почва, стр.66 , Министерство за живљењско окоље ин планирање простора;
- (7) Државен автоматски мониторинг систем за квалитет на амбиентен воздух, Месечен извештај -јануари 2008, јануари - декември 2009; јануари 2010; Министерство за животна средина и просторно планирање;
- (8) Integrated Pollution prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques on emission from storage, July 2006;
- (9) Integrated Pollution prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems, December 2001;
- (10) NWMP 2005, Annex 9- Special Study E (Industrial Contaminated Sites), Associated Consultants: DHV Prowa-SWC, EU funded project managed by EAR, Ref. No.:UROPEAID/115138/D/SV/MK, 2005;
- (11) Извештај за изработка на пиезометарска мрежа за земање на примероци за хемиска анализа на почва и подземни води од локалитет околу рафинеријата за нафта "ОКТА" – Скопје, Градежен институт "Македонија", Завод за геотехника, Скопје, Јули 2009;
- (12) Nafta, procesi i proizvodi, dr. Emir Cerić, Biblioteka INA, knjiga br.34, Zagreb 2006;
- (13) Detail material balance calculations for new Refinery in Lendava, January 2008;
- (14) New Gras-Root Lendava Oil Refinery – Feasibility study Report, Technip S.p.A., Italy, April 2008;
- (15) Savjetovanje »Zaštita okoliša u INI« , zbornik radova, Zagreb, novembar 1999;
- (16) Интерни податоци на Рафинеријата за нафта ОКТА и мерења, Скопје, Јуни 2010;
- (17) Studija rešenja otpadnih voda TE "Tuzla", Hidroinženiring d.o.o. , Ljubljana, 2007;
- (18) Извештај за хидрогеолошки истражни работи за изнаоѓање на изворишта за водоснабдување на селата Текија, Дељадровци ин Бучинци – Скопско I фаза, А.Д.Градежен Институт »Македонија«, Скопје, Завод за геотехника, Скопје Јули 1996 год.;

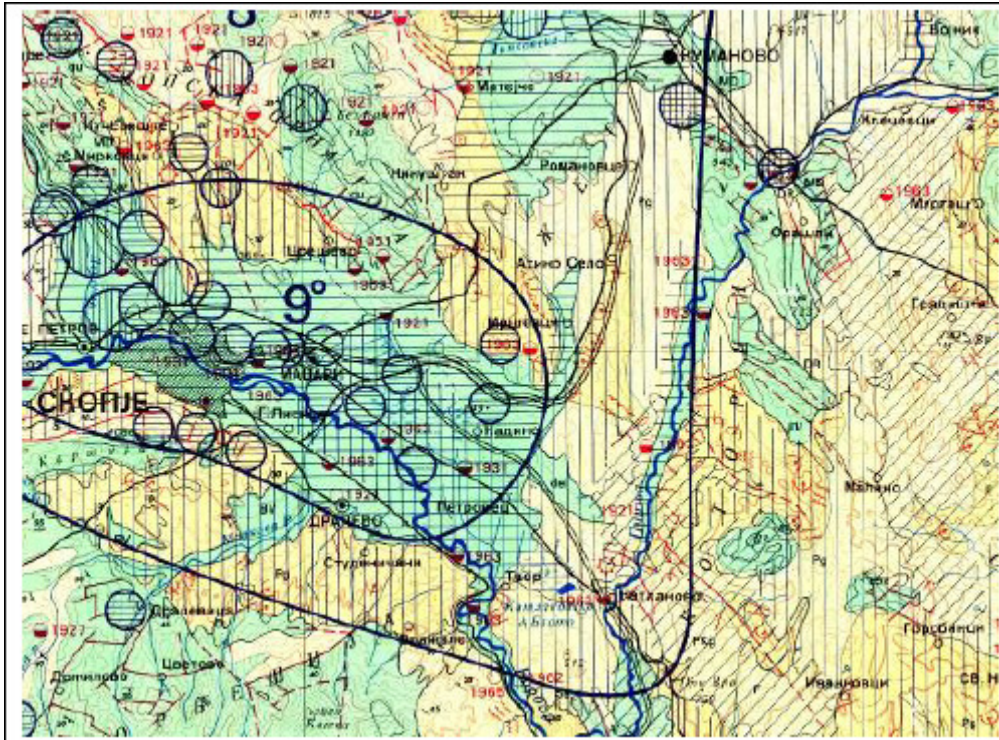
- (19) Changes and Supplements of Technical Environmental Remediation Programme of Petrol, Slovenian Oil Company JS.C., according to the long-term ecological reservations scheme, Project No. 52-149-2001, Ljubljana/Maribor 2001;
- (20) Praxisgeber Altlastensanierung, Systematische Einleitung fuer eine refulgreiche Sanierung belasteter Flaechen, Fischer/Koechling, Ergaenzungssammlung, WEKA, Augsburg, 1993 – 1999;
- (21) Uredba o mejnih, opozorilnih in kritičnih vrednostih nevarnih snovi v tleh, Ur.l. RS 68/96
- (22) Uredba o obremenjevanju tal z vnašanjem odpadkov, Ur.l. RS 34/2008;
- (23) Холандска листа, VROM, Circular on target values and intervention values for soil remediation, The Netherlands Goernment gazette on the 24th February 2000, No.39;

ПРИЛОЗИ


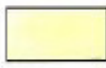

Листа на прилози

- Прилог 1** Список на карти за подрачјето со легенда (категоризација на теренот по стабилност, сеизмичка рејонизација на теренот во однос на инженерско геолошките услови, ознаки на сеизмичките појави)
- Прило 2** Распореденост на главните производствени и складишни објекти и инфраструктура на животната средина и назив на нивната функција
- Прило 3** Преглед на законодавството за подрачјето на емисиите во воздухот и водата и за третманот на отпадоците, релевантно за Рафинеријата за нафта ОКТА
- A. *Прописи на Република Македонија*
B. *Избрани прописи и гранични вредности на државите членки на ЕУ*
C. *Табеларен приказ на граничните вредности за основните индикативни параметри на загаденост на воздухот*
D. *Методологија на мерење на концентрациите на главните штетни материји во воздухот-емисии и квалитет на надворешниот воздух*
- Прило 4** Геолошки профил на основа на испитувана структурна бушотина
- Прило 5** Хидрогеолошка карта на подрачјето на Рафинеријата за нафта ОКТА и нејзината околина со приказ на локациите на пиезометрите и подрачјето на рафинеријата
- Прило 6** Методологија на мерење и анализа на водите и земјата

Прило 1: Сеизмичка карта на подрачјето со легенда /реф.(3)/



ЛЕГЕНДА

I КАТЕГОРИЗАЦИЈА НА ТЕРЕНОТ ПО СТАБИЛНОСТА	
	<p>ПРЕТЕЖНО СТАБИЛНИ ТЕРЕНИ: изградени се од стени со постојано физично-механички својства, кои во споредба со векот на објектот не подлежат на битните измени под влијание на надворешните фактори ниту при делување на човекот.</p>
	<p>ПРЕТЕЖНО ЛАБИЛНИ ТЕРЕНИ: изградени се од стени чии параметри на физично - механичките својства често се со релативно ниски вредности. Претежно се стабилни во природни услови а можат да постанат претежно нестабилни при делување на човекот и измена на условите.</p>
	<p>ПРЕТЕЖНО НЕСТАБИЛНИ ТЕРЕНИ: изградени се од стени во главно со ниски вредности на физично-механичките својства. Изразито се развиени сите процеси на ерозијата и на другите деформации на теренот во природни услови и при делување на човекот.</p>

Прило 2: *Распореденост на главните производствени и складишни објекти и инфраструктура на животната средина и назив на нивната функција*

Прило 3: Преглед на законодавството за подрачјето на емисиите во воздухот и водата и за третманот на отпадоците, релевантно за Рафинеријата за нафта ОКТА

РЗ 1. Список на Прописи на Република Македонија

Хоризонтални прописи и подрачни закони
Закон за животната средина, Службен весник на РМ бр. 53/05, 81/05, 24/07, 159/08, 83/09
Закон за заштита на природата, Службени весник на РМ бр. 67/04, 14/06, 84/07
Закон за водите, Службен весник на РМ, бр. 87/08, 06/09, 161/09
Закон за управување со отпадот, Службен весник на РМ бр. 68/0471/04, 107/07, 102/08, 143/08
Закон за квалитетот на амбиентниот воздух, Службени весник на РМ бр. 67/04, 92/07
Закон за управување со пакување и отпад од пакување, “Службен весник на Република Македонија“ бр. 161/09 од 30.12.2009 год.
Квалитет на воздухот
Мерења на штетни материи
Правилник за потребните стручни кадри, опрема, инструменти и простории што мораат да ги имаат организациите на здружен труд, определени да вршат контрола на загаденоста на воздухот и мерења на испуштените штетни материи во воздухот, “Службен лист на СФРЈ“ бр. 7/76 од 20.02.1976 год.
Правилник за начинот и роковите за доставување на извештаите за извршените мерења, контрола евиденција од испуштените штетни материи во воздухот, “Службен лист на СФРЈ“ бр. 9/76 од 5.03.1976 год.
Правилник за начинот и роковите за мерење, контрола и евиденција на мерењата на испуштените штетни материи во воздухот од објекти, постројки и уреди што можат да го загадат воздухот над максимално дозволените концентрации, “Службен лист на СФРЈ“ бр. 13/76 од 2.04.1976 год.
Правилник за начинот и условите за известување на надлежните органи за извршеното систематско набљудување и испитување на загаденоста на воздухот на територијата на републиката, “Службен лист на СФРЈ“ бр. 7/76 од 20.02.1976 год.
Оценување на квалитетот амбиентниот воздух
Правилник за содржината и начинот на преносот на податоците и информациите за состојбите во управувањето со квалитетот на амбиентниот воздух, “Службен весник на РМ“ бр. 138/09 од 17.11.2009 год.
Правилник за количините на горните граници-плафоните на емисиите на загадувачките супстанции со цел утврдување на проекции за одреден временски период кои се однесуваат на намалувањето на количините на емисиите на загадувачките супстанции на годишно ниво, “Службен весник на РМ“ бр. 2/10 од 08.01.2010 год.
Правилник за методологијата за мониторинг на квалитетот на амбиентниот воздух, “Службен весник на РМ“ бр. 138/09 од 17.11.2009 год.
Правилник за критериумите, методите и постапките за оценување на квалитетот на амбиентниот воздух, “Службен весник на РМ“ бр. 82/06 од 13.07.2006 год.
Максимално дозволени емисии
Правилник за методологија за инвентаризација и утврдување на нивот на емисии на загадувачките супстанции во атмосферата во тони годишно за сите видови дејности, како други податоци за доставување на Програмата за мониторинг на воздухот на Европа (ЕМЕО), “Службен весник на РМ“ бр. 142/07 од 26.11.2007 год.
Уредба за гранични вредности за нивоа и видови на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух и прагови на алармирање, рокови за постигнување на граничните вредности, маргини и толеранција за гранична вредност, целни вредности и долгорочни цели, “Службен весник на РМ“ бр. 50/05 од 27.06.2005 год.
Упатство за примена на Уредбата за гранични вредности за нивоа и видови на загадувачки сустанции во амбиентниот воздух и прагови на алармирање, рокови за постигнување на граничните вредности, маргини на толеранција за гранична вредност, целни вредности и долгорочни цели

Квалитет на воздухот

Правилник за максимално дозволените концентрации и количества и за други штетни материи што можат да се испуштаат во воздухот од одделни извори на загадување, “Службен лист на СФРЈ“ бр. 3/90 од 19.01.1990 год.

Предлог на ПРАВИЛНИК за граничните вредности за дозволените нивоа на емисии и видови на загадувачки супстанции во отпадните гасови и пареи кои ги емитираат стационарните извори во воздухот, МЗЖСПП, мај 2010.

Следење и утврдување на штетни материи

Правилник за методологијата за следење и утврдување на штетните материи во воздухот, “Службен лист на СФРЈ“ бр. 9/76 од 5.03.1976 год.

Правилник за класификација на објектите што со испуштање на штетни материи можат да го загадат воздухот во населените места и формирање на зони за санитарна заштита, “Службен лист на СФРЈ“ бр. 13/76 од 2.04.1976 год.

Правилник за деталната содржина и начинот на подготвување на програмата за намалување на загадувањето и подобрувањето на квалитетот на амбиентниот воздух, “Службен весник на Република Македонија “ бр. 108/09 од 31.08.2009 год.

Правилник за деталната содржина и начинот на подготвување на акциониот план за заштита на амбиентниот воздух “Службен весник на Република Македонија “ бр. 108/09 од 31.08.2009 год.

Правилник за деталната содржина и начинот на подготвување на националниот план за заштита на амбиентниот воздух, “Службен весник на Република Македонија “ бр. 108/09 од 31.08.2009 год.

Стари прописи

Максимална дозволена концентрација на вкупен седимент 300 мг/м².ден у прописима: Службен весник на Социалистичка Република Македонија бр. 20/74,6/81, 10/90 и Службен весник на Република Македонија бр. 50/92, 62/93

Квалитет на енергентите

Правилникот за квалитетот на течните горива и неговите дополнителни измени, Службени весник на Република Македонија, бр. 88/2007, 91/2007, 97/2007, 105/2007, 157/2007, 81/2009

Македонски стандард бр. В.Н2.430

Управување со водите

Класификација и категоризација на водите

Уредба за класификација на водите, “Службен весник на РМ“ бр. 18/99 од 31.09.1999 год.

Уредба за категоризација на водотеците, езерата, акумулациите и подземните води, “Службен весник на РМ“ бр. 18/99 од 31.09.1999 год.

Речни сливови

Правилник за содржината и начинот на подготвување на плановите за управување со речните сливови, “Службен весник на РМ“ бр. 148/09 од 14.12.2009 год.

Правилник за методологијата за проценката на речните сливови, “Службен весник на РМ“ бр. 148/09 од 14.12.2009 год.

Програма за мерки

Правилник за содржината и начинот на подготвување на програмата на мерки, “Службен весник на РМ“ бр. 148/09 од 14.12.2009 год

Мониторинг на водите

Правилник за содржината и начинот на подготвување на информациите на картографските прикази за активностите за мониторинг на водите, “Службен весник на РМ“ бр. 148/09 од 14.12.2009 год.

Советодавни работи

Одлука за формирање на национален совет за води, “Службен весник на РМ“ бр. 149/09 од 15.12.2009 год.

Управување со отпадоците
Општи правила за постапување со отпад
Правилник за граничните вредности на емисии при горење и согорување на отпад и условите и начинот на работа на инсталациите за горење и согорување , “Службен весник на Република Македонија“ бр. 123/09 од 09.10.2009 год.
Правилник за количеството на биоразградливи состојки во отпадот што смее да се депонира , “Службен весник на Република Македонија“ бр. 108/09 од 31.08.2009 год.
Правилник за висината на трошоците кога инспекцискиот надзор е извршен на барање на правно или физичко лице и начинот на нивната наплата , “Службен весник на Република Македонија“ бр. 101/09 од 10.08.2009 год.
Исправка на Правилникот за количеството на биоразградливи состојки во отпадот што смее да се депонира („Службен весник на РМ“ бр. 108/09), “Службен весник на Република Македонија“ бр. 142/09 од 25.11.2009 год.
Правилник за општите правила за постапување со комуналниот и со другите видови неопасен отпад, “Службен весник на Република Македонија“ бр. 147/07 од 07.12.2007 год.
Базелска конвенција
Исправка на Правилникот за формата и содржината на обрасците за прекугранично пренесување на отпад, “Службен весник на Република Македонија“ бр. 38/03 од 10.06.2003 год.
Правилник за формата и содржината на обрасците за прекугранично пренесување на опасен отпад, “Службен весник на Република Македонија“ бр. 37/03 од 04.06.2003 год.
Видови отпад
Листа на видови отпад, “Службен весник на Република Македонија“ бр. 100/05 од 21.11.2005 год.
Управител со отпад
Правилник за програмата и начинот на полагање на стручниот испит за вршење на работите на управител со отпад, образецот за уверението за управител со отпад , како и висината и начинот на плаќање на надоместокот за полагање на стручниот испит , “Службен весник на Република Македонија“ бр. 137/09 од 12.11.2009 год.
Правилник за изменување и дополнување на Правилникот за програмата и начинот за полагање стручен испит за управител со отпад, образец на уверение, како и висина и начин на плаќање на надоместокот за полагање на стручен испит за управител со отпад , “Службен весник на Република Македонија“ бр. 39/09 од 20.03.2009 год.
Правилник за изменување и дополнување на правилникот за програмата и начинот за полагање стручен испит за Управител со отпад, образецот и уверението, како и висината и начинот на плаќање на надоместокот за полагање на стручен испит , “Службен весник на Република Македонија“ бр. 133/07 од 02.11.2007 год.
Исправка на Правилникот за програмата и начинот на полагање на стручен испит за управител со отпад, образец за уверение, како и висина и начин на плаќање на надоместокот за полагање на стручен испит за управител со отпад “Службен весник на Република Македонија“ бр. 109/05 од 14.12.2005 год.
Правилник за програмата и начинот на полагање на стручен испит за управител со отпад, образец за уверение, како и висина и начин на плаќање на надоместокот за полагање на стручен испит за управител со отпад, “Службен весник на Република Македонија“ бр. 105/05 од 05.12.2005 год.
Евиденција на отпад
Правилник за содржината и начинот на водење, чување и одржување на евиденцијата во регистарот на отпад , “Службен весник на Република Македонија“ бр. 39/09 од 20.03.2009 год.
Правилник за формата и содржината на дневникот за евиденција за постапување со отпад, формата и содржината на формуларите за идентификација и транспорт на отпадот и формата и содржината на обрасците за годишни извештаи за постапување со отпад, “Службен весник на Република Македонија“ бр. 7/06 од 19.01.2006 год.
ОБРАЗЕЦ ЗА ПРАВИЛНИК за формата и содржината на дневникот за евиденција за постапување со отпад, формата и содржината на формуларите за идентификација и транспорт на отпадот и формата и содржината на обрасците за годишен извештај за постапување со отпад, “Службен весник на Република Македонија“ бр. 7/2006
Интегрирана мрежа за остранување на отпад
Правилник за начинот и условите за функционирање на интегрирана мрежа за одстранување на отпадот, “Службен весник на Република Македонија“ бр. 7/06 од 19.01.2006 год.
Дозволи за управување со отпад
Правилник за формата и содржината на барањето за добивање дозвола, како и формата и содржината на дозволата за вршење на дејност оператор на инсталација за горење или согорување на отпад, “Службен весник на Република Македонија“ бр.108/09 од 31.08.2009 год.

Управување со отпадоците
Одлука на Уставниот Суд на Република Македонија, “Службен весник на Република Македонија“ бр. 162/08 од 25.12.2008 год.
Правилник за изменување и дополнување на Правилникот за формата и содржината на барањето за добивање на дозвола за преработка, третман и/или складирање на отпад, формата и содржината на дозволата како и минималните технички услови за вршење на дејноста преработка, третман и/или складирање отпад, “Службен весник на Република Македонија“ бр. 122/08 од 29.09.2008 год.
Правилник за формата и содржината на барањето за добивање дозвола, како и формата и содржината на дозволата за оператор на депонија, “Службен весник на Република Македонија“ бр. 140/07 од 21.11.2007 год.
Правилник за изменување и дополнување на правилникот за формата и содржината на барањето, формата и содржината на дозволата за собирање и за транспортирање на комунален и друг вид на неопасен отпад, “Службен весник на Република Македонија“ бр. 133/07 од 02.11.2007 год.
Правилник за формата и содржината на дозволата, барањето и регистарот за издадени дозволи за трговија со неопасен отпад, начинот и постапката за издавање на дозволата, начинот на водење на евиденцијата како и условите на начинот за вршење на дејноста трговија со неопасен отпад, “Службен весник на Република Македонија“ бр. 115/07 од 25.09.2007 год.
Правилник изменување на правилникот за формата и содржината на дозволата, барањето и регистарот за издадени дозволи за трговија со неопасен отпад, начинот и постапката за издавање на дозволата, начинот на водење на евиденцијата како и условите на начинот за вршење на дејноста трговија со неопасен отпад, “Службен весник на Република Македонија“ бр. 76/07 од 18.06.2007 год.
Правилник за формата и содржината на барањето за добивање на дозвола за преработка, третман и/или складирање на отпад, формата и содржината на дозволата како и минималните технички услови за вршење на дејноста преработка, третман и/или складирање отпад, “Службен весник на Република Македонија“ бр. 23/07 од 27.02.2007 год. Прилог 1 - Образец за барање за добивање на дозвола за складирање, третман и/или преработка на отпад Прилог 2 - Изјава за веродостојноста на поднесените податоци и документација од страна на одговорните лица во претпријатијето
Правилник за формата и содржината на барањето, формата и содржината на дозволата за собирање и транспортирање на комунален и другите видови на неопасен отпад, како и минималните технички услови за вршење на дејноста собирање и транспортирање на комунален и други видови на неопасен отпад, “Службен весник на Република Македонија“ бр. 8/06 од 23.01.2006 год.
ОБРАЗЕЦ за ПРАВИЛНИК за формата и содржината на барањето, формата и содржината на дозволата за собирање и за транспортирање на комунален и другите видови на неопасен отпад, како и минималните технички услови за вршење на дејноста собирање и транспортирање на комунален и други видови на неопасен отпад, “Службен весник на Република Македонија“ бр. 8/2006
Претоварни станици
Правилник за минималните технички услови во поглед на заштита на животната средина кои треба да ги исполнуваат претоварните станици, условите што треба да ги исполнуваат локациите на кои што се градат односно се поставуваат претоварните станици, како и роковите за чување на отпадот во претоварните станици според видовите на отпад “Службен весник на Република Македонија“ бр. 39/07 од 29.03.2007 год.
Постапување со посебни видови отпад
Исправка на Правилникот за начинот на постапување со отпадот од титаниум диоксид, начинот на вршење мониторинг и формата, содржината и начинот на доставување податоци (“Службен весник на РМ“ бр.108/09), “Службен весник на Република Македонија“ бр. 142/09 од 25.11.2009 год.
Правилник за мерките за заштита на животната средина кои мораат да ги преземат производителите, сопствениците и субјектите кои постапуваат со искористени возила, нивните компоненти и материјали, целите и роковите за нивно постигнување и начинот и условите за складирање, формата и содржината на потврдата за преземање на возилото за уништување, формата и содржината на образецот за известување како и начинот на водење на евиденцијата “Службен весник на Република Македонија“ бр. 108/09 од 31.08.2009 год.
Правилник за начинот на постапување со отпадните гуми, како и условите кои треба да ги исполнуваат правните и физички лица кои увезуваат употребувани гуми, “Службен весник на Република Македонија“ бр. 108/09 од 31.08.2009 год.
Правилник за начинот на постапување со отпадот од титаниум диоксид, начинот на вршење мониторинг и формата, содржината и начинот на доставување податоци, “Службен весник на Република Македонија“ бр. 108/09 од 31.08.2009 год.

Управување со отпадоците

Правилник за изменување и дополнување на Правилникот за начинот и условите за постапување со ПХБ, начинот и условите што треба да ги исполнуваат инсталациите и објектите за отстранување и за деконтаминација на ПХБ, искористените ПХБ и начинот на означување на опремата која што содржи ПХБ, “Службен весник на Република Македонија“ бр. 130/09 од 28.10.2009

Правилник за поблиските услови за постапување со опасниот отпад и начинот на пакување и означување на опасниот отпад, “Службен весник на Република Македонија“ бр. 15/08 од 30.01.2008 год.

Правилник за постапките и начинот на собирање, транспортирање, преработка, складирање, третман и отстранување на отпадните масла, начинот на водење евиденција и доставување на податоците, “Службен весник на Република Македонија“ бр. 156/07 од 26.12.2007 год.

Правилник за начинот на постапување со медицински отпад, како и начинот на пакување и обележување на медицинскиот отпад, “Службен весник на Република Македонија“ бр. 146/07 од 06.12.2007 год.

Правилник за начинот и условите за постапување со ПХБ, начинот и условите што треба да ги исполнуваат инсталациите и објектите за отстранување и за деконтаминација на ПХБ, искористените ПХБ и начинот на означување на опремата која што содржи ПХБ, “Службен весник на Република Македонија“ бр. 48/07 од 16.04.2007 год.

А формулар - Информации за компанијата, локацијата и опремата која содржи/е контаминирана со ПХБ

Б формулар - Информации за опремата која постои веројатност дека содржи ПЦБ

В формулар - Информации за отпадот кој може да содржи и ПЦБ

Регистар на опремата која содржи/ела контаминирана со ПХБ и е наменета за отстранување

Правилник за начинот на постапување со отпад од азбест и со отпад од производи кои содржат азбест, “Службен весник на Република Македонија“ бр. 89/06 од 11.08.2006 год.

Складирање на отпад

Правилник за начинот и условите за складирање на отпад, како и за условите кои треба да ги исполнуваат локациите на кои што се врши складирање на отпад, “Службен весник на Република Македонија“ бр. 29/07 од 09.03.2007 год.

Депонии

Правилник за условите во поглед на техничките средства и опремата за вршење на дејноста отстранување на отпад, како и условите и начинот за обука и тренинг програма на вработените, “Службен весник на Република Македонија“ бр. 108/09 од 31.08.2009 год.

Правилник за условите кои треба да ги исполнуваат депониите, “Службен весник на Република Македонија“ бр. 78/09 од 22.06.2009 год.

Правилник за критериумите за прифаќање на отпадот во депониите од секоја класа, подготвителните постапки за прифаќање на отпадот, општи постапки за тестирање, земање мостри и прифаќање на отпадот, “Службен весник на Република Македонија“ бр. 8/08 од 17.01.2008 год.

Правилник за начинот и постапката за работа, следење, работа и контрола на депонијата за време на работењето, како и следење и контрола на депонијата во фазата на затворање и натамошна грижа за депонијата по затворањето, како и начинот и условите за грижа за депониите откако тие ќе престанат да работат, “Службен весник на Република Македонија“ бр. 156/07 од 26.12.2007 год.

Правилник за формата и содржината на барањето за основање на депонија за неопасен и инертен отпад, “Службен весник на Република Македонија“ бр. 133/07 од 02.11.2007 год.

Стратегија за управување со отпад

Национален план за управување со отпадот (2009-2015) на Република Македонија, “Службен весник на Република Македонија“ бр. 77/09 од 19.06.2009 год.

Стратегија за управување со отпад на Република Македонија (2008-2020) година, “Службен весник на Република Македонија“ бр. 39/08 од 24.03.2008 год.

РЗ 2. Избрани прописи и гранични вредности за рафинериите за нафта во државите членки на ЕУ

Табела Р1: Гранични вредности на емисии, користени за рафинериите во Австрија

Медиум	Параметри	Гранични емисијски вредности	Единици	Забелешка
Почва	Тиња	-		Ограничувањето е во согласност со уредбата за одлагање
	Отпадоци	-		Ограничувањето е во согласност со уредбата за одлагање
Вода (Уредба за рафинирање на сурова нафта)	Вода	0.6	m ³ /t	m ³ /t пропусност на суровата нафта
	pH	6.5 - 8.5		
	Температура	30°C		
	Растопени цврсти материи	-		
	Цврсти делчиња	30	mg/l	
	KPK	75	mg/l	
	ВРК5	20	mg/l	
	ТОС	5	mg/l	
	H ₂ S	0.5	mg/l	како сулфур
	NH ₄ ⁺	5	mg/l	како азот
	Нафта	2.0/3.0	mg/l	2.0 по биолошкото чистење 2005, денес 10 mg/l
	Фенол	0.2	mg/l	
	Метали	0.5/3.0/0.5/0.5/0.02/1.0	mg/l	за Pb/Fe/Cu/Ni/Hg/V
	SO ₃	2.0	mg/l	
	Сурфаканти	2.0	mg/l	
Токсичност	бактерија: 8 G1 риба: 2 Gf	mg/l		
Друго	0.1/40/2.0/0.1/0.5	mg/l	за CN/total N/P/AOX/BTXE	
Воздух	H ₂ S	10	mg/m ³	За единица Клаус
	NH ₃	10	mg/m ³	за SNCR and SCR
	CO	100 горивен гас 175 течено гориво рафинеријата 2000 FCC	mg/m ³	при 3 % O ₂ , сув
	CO ₂	-	mg/m ³	
	SO ₂	1700 FCC	mg/m ³	< 50/50 - 300/>300 MW при 3 % O ₂ сув, ¹⁾²⁾
	VOC	-	mg/m ³	
	NOx	200-300 горивен гас 100-150 електрана I, 900 електрана II	mg/m ³	За влез на топлина и гориво 3 % O ₂ сув ¹⁾³⁾
	Цврсти делчиња	50/35 10 plinska goriva 50 FCCU 110 elektrarna II (firing heavy residues)	mg/m ³	За постоечки/нови инсталации кај >5 MW за тешко горивно масло
	Тешки метали	Ni: 1 Pt: 5 V: 5	mg/m ³	за FCCU

Забелешки:

- 1) за постоечките инсталации
- 2) 800 mg/Nm³ за електраната на рафинеријата
- 3) 900 mg/Nm³ за електраната на рафинеријата
- 4) 700 mg/Nm³ за 1 нов котел во електраната

Табела Р2: Гранични вредности на емисиите, употребени за рафинериите во Белгија

Медиум	Параметар	Гранични емисијски вредности	Единици	Забелешка
Почва		Мерки против загадувањето на почвата, поврзани на пример со употреба на складирање на хемикалии вклучително со градежни услови		не се специфични за Рафинеријата
		Периодичен тест за загаденост на почвата		Рафинериите се во листата на активности кои претставуваат ризик за контаминација на почвата
Отпадоци		Соодветно отстранување и преработка		нема посебни одредби за рафинериите
		Годишен извештај Агенција за отпадоци		Список на 30 посебни текови на отпад од рафинериите, годишни извештаи до Агенцијата за отпад
Вода	вода	0.5	m ³ /t	m ³ /t преработена сурова нафта
		0.6 - 1.2	m ³ /t	m ³ /t преработена сурова нафта за комплексни рафинерии, (0.1 m ³ /t сурова нафта на дополнително чистење до максимално 0.7 m ³)
	pH	6.50 –9.0		6.0 - 9.5 при испуштање во канализациите
	Температура	30	°C	45 °C при испуштање во канализациите
	Растопени цврсти материји	60	mg/l	1000 mg/l при испуштање во канализациите
	Седименти	0.5	mg/l	
	Јагленоводороди	20	mg/l	CCl ₄ -екстракт; за испуштање во канализациите 500 mg/l (петролејски екстракт)
	Детергент	3	mg/l	
	Масло и мастни слоеви	Niso vidne	mg/l	Без ограничување при испуштање во канализациите
	BOD	35	mg/l	
	Cr VI	0.05	mg Cr/l	
	COD	200	mg/l	250 за комплексни рафинерии
	Фенол	0.5	mg/l	1 за комплексни рафинерии
	Азот	10	mg N/l	N-Kjeldahl, 30 mg N/l за комплексни рафинерии, без ограничување при испуштање во канализациите
	Сулфур	1	mg S/l	
	ТОС	200	mg C/l	250 mg C/l за комплексни рафинерии, Без ограничување при одведување во канализацијата
	Cr	0.5	mg Cr/l	
P	2	mg P/l		
Pb	0.05	mg Pb/l		
Воздух (дадено при 3% O ₂)	SO ₂	1300	mg/Nm ³	"меурести" емисија за вкупните емисии на гориво и производствен процес, вклучително и емисиите од инсталациите на когенерација
		1700	mg/Nm ³	Нови големи горивни уреди, горивно масло, 50 до 300 MWth
		1700 to 400	mg/Nm ³	Нови големи горивни уреди, горивно масло, 300 до 500 MWth
		400	mg/Nm ³	Нови големи горивни уреди, горивно

Медиум	Параметар	Гранични емисијски вредности	Единици	Забелешка
	NOx	35	mg/Nm ³	масло, >= 500 MWth Нови големи горивни уреди, горивен гас,
		450	mg/Nm ³	"меурести" емисија за вкупните емисии на гориво и производствен процес, вклучително и емисиите од инсталациите на когенерација
		450	mg/Nm ³	Нови големи горивни уреди, горивно масло,
		350	mg/Nm ³	Нови големи горивни уреди, горивен гас,

Медиум	Параметра	Гранични емисијски вредности	Единици	Забелешка
Воздух (дадено при 3% O ₂)	Прашина	150	mg/Nm ³	"меурести" емисија за вкупните емисии на гориво и производствен процес, вклучително и емисиите од инсталациите на когенерација
		50	mg/Nm ³	Нови големи горивни уреди, горивно масло,
		5	mg/Nm ³	Нови големи горивни уреди, горивен гас,
		50	mg/Nm ³	Регенерација во процесот на каталитски кракинг во лебдечкиот слој/флуид bed catalytic cracking regeneration (пред 2005 гранична вредност 300 mg/Nm ³)
	CO	150	mg/Nm ³	"меурести" емисија за вкупните емисии на гориво и производствен процес, вклучително и емисиите од инсталациите на когенерација
	Ni	2	mg/Nm ³	"меурести" емисија за вкупните емисии на гориво и производствен процес, вклучително и емисиите од инсталациите на когенерација
	V	7	mg/Nm ³	"меурести" емисија за вкупните емисии на гориво и производствен процес, вклучително и емисиите од инсталациите на когенерација
	H ₂ S	10	mg/Nm ³	
	Диоксини	0.5	ngTEQ/Nm ³	Нови рафинерии, 0.1 ng TEQ/Nm ³ = целна емисија
		2.5	ngTEQ/Nm ³	Постоечка рафинерија, 0.4 ng TEQ/Nm ³ = целна емисија
	C	1 % отпаден гас		Ефикасност на факулот за отпадни гасови кои се ослободуваат при пуштањето и запирањето на уредите

РЗ 3. Табеларен приказ на граничните вредности за основните параметри на загаденоста на воздухот

	Период за пресметка на просекот	Гранична вредност	Прифатлива толеранција	Време за достигнување на граничната вредност
SO₂				
Часовна гранична вредност за заштита на човековото здравје	1 час	350 µg/m ³ (не смее да надмине повеќе од 24-пати годишно)	150 µg/m ³ (43%) (на денот на воведувањето на оваа Уредба со дополнителни смалувања секои 12 месеци со еднакви годишни проценти да достигнее 0% do 1. Јануар, 2012)	1. Јануар, 2012
Дневен гранична вредност за заштита на човековото здравје	24 часа	125 µg/m ³ (не смее да надмине повеќе од 3-пати годишно)	-	1. Јануар, 2012
Гранична вредност за заштита на екосистемите		20 µg/m ³	-	1. Јануар, 2012
NO₂ in NO_x				
Часовна гранична вредност за заштита на човековото здравје	1 час	200 µg/m ³ NO ₂ (не смее да надмине повеќе од 18-пати годишно)	100 µg/m ³ (50%) (на денот на воведувањето на оваа Уредба со дополнителни смалувања секои 12 месеци со еднакви годишни проценти да достигнее 0% do 1. Јануар, 2012)	1. Јануар, 2012
Годишна гранична вредност за заштита на човековото здравје	Календарска година	40 µg/m ³ NO ₂	20 µg/m ³ (50%) (на денот на воведувањето на оваа Уредба со дополнителни смалувања секои 12 месеци со еднакви годишни проценти да достигнее 0% do 1. Јануар, 2012)	1. Јануар, 2012
Годишна гранична вредност за заштита на екосистемите	Календарска година	30 µg/m ³ NO _x	-	1. Јануар, 2012
PM 10				
Фаза 1				
24-часовна гранична вредност за заштита на човековото здравје	24 часа	50 µg/m ³ PM10 (не смее да надмине повеќе од 35-пати годишно)	25 µg/m ³ (50%) (на денот на воведувањето на оваа Уредба со дополнителни смалувања секои 12 месеци со еднакви годишни проценти да достигнее 0% do 1. Јануар, 2012)	1. Јануар, 2012
Годишна гранична вредност за заштита на човековото здравје	Календарска година	40 µg/m ³ PM10	20 µg/m ³ (50%) (на денот на воведувањето на оваа Уредба со дополнителни смалувања секои 12 месеци со еднакви годишни проценти да достигнее 0% do 1. Јануар, 2012)	1. Јануар, 2012
Фаза 2				
24-часовна гранична вредност за заштита на човековото здравје	24 часа	50 µg/m ³ PM10 (не смее да надмине повеќе од 7-пати годишно)	Исто како во фаза 1	1. Јануар, 2012
Годишна гранична вредност за заштита на човековото здравје	Календарска година	20 µg/m ³ PM10	10 µg/m ³ (50%) (s 1. Јануарјем 2010 z zmanjšanjem vsakih 12 месеци со еднакви годишни проценти да достигнее 0% do 1. Јануар, 2012)	1. Јануар, 2012
Бензен				
	Период за пресметка	Гранична вредност	Прифатлива толеранција	Рок до кој не смее да се

	Период за пресметка на просекот	Гранична вредност	Прифатлива толеранција	Време за достигнување на граничната вредност
	на просекот			достигне граничната вредност
Максималната вредност за заштита на човековото здравје	Календарска година	5 µg/m ³	5 µg/m ³ (100%) (на денот на воведувањето на оваа Уредба со дополнителни смалувања секои 12 месеци со еднакви годишни проценти да достигне 0% до 1. Јануар, 2012)	1. Јануар, 2012

P3 4. Методологија за мерење на концентрациите на главните штетни материи во воздухот

Емисии на материи во воздухот	
SO ₂ , NO _x , CO, CO ₂ , H ₂ O:	Континуирани мерења во оцакот; инфрацрвена апсорпција
Честички прашина:	Континуирани мерења во оцакот; ласерска трансмисија

Концентрации на штетни материи во воздухот	
SO ₂ :	Континуирани мерења ; UV флуоросцентна анализа
NO ₂ :	Континуирани мерења; хемијско-луминисцентна анализа
PM10:	Континуирани мерења; пропусност за β зраци (β-ray attenuation)
Бензен, тоулен, киселини:	Континуирани мерења; гасна хроматографија со PID детекција
Седименти прашина:	M 54 312

Прило 4: Геолошки профил на основа на испитувана структурна бушотина

Прило 5: *Хидрогеолошка карта на подрачјето на Рафинеријата за нафта ОКТА и нејзината околина со приказ на локациите на пиезометрите и подрачјето на рафинеријата*

Прило б: Методологии на мерење и анализи

Р 6 1. Акредитацијски документ



**SLOVENSKA
AKREDITACIJA**



LP-014
akreditacijska listina
accreditation certificate

Zavod za zdravstveno varstvo Maribor
Prvomajska ulica 1, 2000 Maribor
Inštitut za varstvo okolja: Oddelek za analizo kemijo, Oddelek za tehnologije okolja,
Oddelek za vode, prehrano in predmete splošne rabe, Oddelek za fizikalne meritve

Organizacija je akreditirana pri Slovenski akreditaciji (SA), kot preskuševalni laboratorij. S to listino se priznava izpolnjevanje zahtev standarda
SIST EN ISO/IEC 17025:2005
za dejavnosti, ki so opisane v prilogi te listine, označeni z isto številko.
Datum podelitve akreditacije: 14. december 2001

Akreditacija je veljavna, če akreditirani organ v celoti izpolnjuje zahteve za akreditacijo, kar SA ugotavlja s postopki nadzora. Veljavnost akreditacije je mogoče preveriti na spletni strani SA, www.sa.gov.si.

Slovenska akreditacija je podpisnica sporazumov o medsebojnem priznavanju akreditacij na področju kalibracijskih in preskuševalnih laboratorijev pri Evropskem združenju za akreditacijo (EA) in pri Mednarodnem združenju za akreditiranje laboratorijev (ILAC).

The above entity has been accredited by Slovenian Accreditation (SA) as a testing laboratory. This is to signify compliance with the requirements of the SIST EN ISO/IEC 17025:2005 for the approved scope of accreditation as described in the Annex hereto marked with the same number.
Initial accreditation date: 14. december 2001

This accreditation shall remain in force provided that the accredited body fully complies with the accreditation requirements, which is determined by SA through surveillance. Information on current accreditation status is available at the SA website, www.sa.gov.si.

Slovenian Accreditation (SA) is a signatory of the Multilateral Agreements of the European Co-operation for Accreditation (EA) and International Laboratory Accreditation Co-operation (ILAC) for calibration and testing.

Ljubljana, 4. november 2008

Direktor
dr. Boštjan Godec

P6 2. Стандарди на мострите на води, седименти, почва и загадени земји

Води и седименти

ISO 5667-11:2009, Квалитет на водата-Мостри, Упатства за земање на мостри на подземни води (акредитирано кај Словенската акредитација)

ISO 5667-5:2007 Квалитет на водата - Мостри, Упатства за земање на мостри на вода за пиење (акредитирано кај Словенската акредитација)

ISO 5667-6: 2005, Квалитет на водата - Мостри, Упатства за земање на мостри на површински води (акредитирано кај Словенската акредитација)

ISO 5667-12: 1995, Квалитет на водата - Мостри, Упатства за земање на мостри на седименти

ISO 5667-1:2006, Квалитет на водата - Мостри – Упатство за планирање на програм за земање на мостри

ISO 5667-3:2003, Квалитет на водата – Упатство за складирање и третман на мострите

ISO 5667-14:1998, Квалитет на водата – Упатство за обезбедување на квалитет на мострата вода во околината и третман на мострите

Почви

Земањето на мостри на почва се изведува методи согласно со упатствата на стандардите ISO 10381-1:2002, Soil Quality -Sampling, Guidance on the design of sampling programmes, поглавја 5.1.4 и 5.1.5.

Потенцијално загадено земјиште

Правилник за третман на отпадците (Сл.в. РСл, бр. 84/1998, Промени: Ур.л. RS, št. 45/2000, 20/2001, 13/2003, 41/2004-ZVO-1 in 34/08)

Уредба за одложување на отпадците на депониите (Сл.в. РСл, бр 32/2006 Промени: Ур.л. RS, št. 98/2007, 62/2008, 53/2009)

Р6 3. Тестирање на водите, седиментите, почвата и загадените земји**Р6 3а. Подземни води, површински води**

Параметар	Единица	Изразена како	Мерни принципи	Стандард	Акредитација ¹⁾
Мерења на теренот					
Температура на воздухот	°C		EL	DIN 38404-C4	
Температура на водата	°C		EL	DIN 38404-C4	ДА
pH			EL	ISO 10523	ДА
Електрична проводност (20°C), (25°C)	µS/cm		EL	EN 27888	ДА
Редокс потенцијал	mV		EL	DIN 38404-6	
Изглед			сензоричен		
Мирис			сензоричен		
Основни параметри					
Нерастопени материи	mg/l		GR	ISO 11923	ДА
Сув остаток (105°C)	mg/l		GR	DIN 38409-1	ДА
ТОС	mg/l	C	IR	ISO 8245	ДА
TON (Kjeldahl)	mg/l	N	VOL	ISO 5663 - модиф..	ДА
КРКs K2Cr2O7	mg/l	O ₂	VOL	DIN 38409-44, модиф.	ДА
ВРК5	mg/l	O ₂	ISE-SV	EN 1899-2	ДА
Аноргански параметри					
Амоњак (вкупно)	mg/l	NH ₄	CFA	ISO 11732	ДА
Вкупен фосфор	mg/l	PO ₄	SF	ISO 6878-8	ДА
Pb*, Cr*, V*, Ni*, Sb, As*, Mo*	mg/l		ICP-MS	ISO 17294-2	ДА *
Hg	µg/l	Hg	AAS-HP	ISO 5666 модиф.	ДА
Хлорид	mg/l	Cl	IC	ISO 10304-1	ДА
Сулфат	mg/l	SO ₄	IC	ISO 10304-1	ДА
Нитрат	mg/l	NO ₃	IC	ISO 10304-1	ДА
Сулфид	mg/l	S	SPEK	ISO 10530	ДА
Флоурид	mg/l	F	ISE	ISO 10359	ДА
Вкупна цврстина	oNT		Пресметка	DIN 38409-6	ДА
Карбонатна цврстина	oNT		VOL	DIN 38409-6	
Органски параметри					
Ароматични растворувачи (benzen, toluen, ksilen, 1,3,5-trimetilbenzen)	µg/l	соединение	GC/MSD/PT	ISO 15680	ДА
АОХ	µg/l	Cl	CUL	ISO 9562	ДА
Индекс на минерално масло	mg/l	соединение	GC/FID	EN ISO 9377-2	ДА
Полициклички ароматски јагленоводороди					
Нафтален	µg/l	соединение	HPLC	ISO 17993-модиф.	
Аценафтилен	µg/l	соединение	HPLC	ISO 17993- модиф.	
Аценафен	µg/l	соединение	HPLC	ISO 17993- модиф.	
Флуорен	µg/l	соединение	HPLC	ISO 17993- модиф.	
Фенатрен	µg/l	соединение	HPLC	ISO 17993- модиф.	ДА

Параметар	Единица	Изразена како	Мерни принципи	Стандард	Акредитација ¹⁾
Антрацен	µg/l	соединение	HPLC	ISO 17993- модиф.	ДА
Флуорантен	µg/l	соединение	HPLC	ISO 17993- модиф.	ДА
Пирен	µg/l	соединение	HPLC	ISO 17993- модиф.	ДА
Бензо(а)антрацен	µg/l	соединение	HPLC	ISO 17993- модиф.	ДА
Кризън	µg/l	соединение	HPLC	ISO 17993- модиф.	ДА
Бензо (b)флуорантен	µg/l	соединение	HPLC	ISO 17993- модиф.	ДА
Бензо (k) флуорантен	µg/l	соединение	HPLC	ISO 17993- модиф.	ДА
Бензо (a)пирен	µg/l	соединение	HPLC	ISO 17993- модиф.	ДА
Бензо (ghi)перилен	µg/l	соединение	HPLC	ISO 17993- модиф.	ДА
Дибензо(a,h) антрацен	µg/l	соединение	HPLC	ISO 17993- модиф.	ДА
Индено(1,2,3-cd)пирен	µg/l	соединение	HPLC	ISO 17993- модиф.	

Забелешка:

1) ДА односно. ДА*: Параметри, односно вкупни параметри акредитирани кај Словенската акредитација

Р6 3б. Отпадни води

Параметар	Единица	Изразена како	Мерен принцип	Стандард	Акредитација ¹⁾
Мерења на теренот					
Температура на воздухот	°C		EL	DIN 38404-C4	
Температура на водата	°C		EL	DIN 38404-C4	
pH			EL	ISO 10523	
Електрична спроводливост (25°C)	µS/cm		EL	EN 27888	
Основни параметри					
Нерастопени материи	mg/l		GR	ISO 11923	ДА
KPK s K2Cr2O7	mg/l	O ₂	VOL-OV	ISO 6060	ДА
ВРК5	mg/l	O ₂	EL	EN 1899-1	ДА
Аноргански параметри					
Амоњак (вкупен)	mg/l	NH ₄	VOL	ISO 5664	ДА
Целокупен фосфор	mg/l	PO ₄	SF	ISO 6878-8	ДА
Pb, Cr, V, Ni, Sb, As, Mo	mg/l		ICP-MS	ISO 17294-2, модиф.	ДА
Hg	µg/l	Hg	AAS-HP	ISO 5666 модиф.	ДА
Органски параметри					
Индекс на минерално масло	mg/l	соединение	GC/FID	EN ISO 9377-2	ДА

Забелешка:

1) ДА односно. ДА*: Параметри, односно вкупно параметри акредитирани ка Словенската акредитација

Р6 3с. Седименти

Параметар	Единица	Изразена како	Мерен принцип	Стандард	Акредитација ¹⁾
Мерења на теренот					
Изглед			сензоричен		
Мирис			сензоричен		
Основни параметри					
Сув остаток (105°C)	%		GR	ISO 11465	ДА
Остаток од согорување	% s.s.		GR	DIN EN 12879	ДА
Аноргански параметри					
Pb*, Cr*, V, Ni*, Sb, As, Mo	mg/kg s.s.		ICP-MS	ISO 17294-2, модиф.	ДА *
Hg	mg/kg s.s.	Hg	AAS-HP	ISO 5666 модиф.	ДА
Органски параметри					
Јагленоводороди C10-C40	mg/kg s.s.	соединение	GC/FID	DIN ISO 16703:2005	ДА

Забелешка:

1 ДА односно. ДА*: Параметри, односно вкупно параметри акредитирани ка Словенската акредитација

Р6 3д. Почва (јадра на структурните бушотини во околината на рафинеријата)

Параметар	Единица	Изразена како	Мерен принцип	Стандард	Акредитација ¹⁾
Основни параметри					
Сув остаток (105°C)	%		GR	ISO 11465	ДА
Остаток од согорување	% s.s.		GR	DIN EN 12879	ДА
Аноргански параметри					
Pb*, Cr*, V, Ni*, Sb, As, Mo	mg/kg s.s.		ICP-MS	ISO 17294-2, модиф.	ДА *
Hg	mg/kg s.s.	Hg	AAS-HP	ISO 5666 модиф.	ДА
Органски параметри					
Јагленоводороди C10-C40	mg/kg s.s.	соединение	GC/FID	DIN ISO 16703:2005	ДА
Полициклички ароматски јагленоводороди					
Нафтаген	mg/kg s.s.	соединение	GC/MS	IM/GC-MSD/SOP 055	
Аценафтаген	mg/kg s.s.	соединение	GC/MS	IM/GC-MSD/SOP 055	
Аценафтен	mg/kg s.s.	соединение	GC/MS	IM/GC-MSD/SOP 055	
Флуороцен	mg/kg s.s.	соединение	GC/MS	IM/GC-MSD/SOP 055	
Фенатрен	mg/kg s.s.	соединение	GC/MS	IM/GC-MSD/SOP 055	
Антрацен	mg/kg s.s.	соединение	GC/MS	IM/GC-MSD/SOP 055	
Флуорантен	mg/kg s.s.	соединение	GC/MS	IM/GC-MSD/SOP 055	
Piren	mg/kg s.s.	соединение	GC/MS	IM/GC-MSD/SOP 055	
Бензо(а)антрацен	mg/kg s.s.	соединение	GC/MS	IM/GC-MSD/SOP 055	
Кризен	mg/kg s.s.	соединение	GC/MS	IM/GC-MSD/SOP 055	
Бензо (b)флуорантен	mg/kg s.s.	соединение	GC/MS	IM/GC-MSD/SOP 055	
Бензо (k) флуорантен	mg/kg s.s.	соединение	GC/MS	IM/GC-MSD/SOP 055	
Бензо (a)пирен	mg/kg s.s.	соединение	GC/MS	IM/GC-MSD/SOP 055	
Бензо (ghi)перилен	mg/kg s.s.	соединение	GC/MS	IM/GC-MSD/SOP 055	
Дибензо(a,h)антрацен	mg/kg s.s.	соединение	GC/MS	IM/GC-MSD/SOP 055	
Индено(1,2,3-cd)пирен	mg/kg s.s.	соединение	GC/MS	IM/GC-MSD/SOP 055	

Забелешка:

1 ДА односно. ДА*: Параметри, односно вкупно параметри акредитирани ка Словенската акредитација

Р6 Зе. Почва – потенцијално контаминирана

Параметар	Единица	Изразена како	Мерен принцип	Стандард	Акредитација ¹⁾
Основни параметри					
Сув остаток (105°C)	%		GR	ISO 11465	ДА
Согорлив остаток	% s.s.		GR	DIN EN 12879	ДА
Аноргански параметри					
Pb, Cr, V, Ni, Sb, As, Mo	mg/kg s.s.		ICP-MS	ISO 17294-2, модиф.	ДА *
Hg	mg/kg s.s.	Hg	AAS-HP	ISO 5666 модиф.	ДА
Органски параметри					
Јагленоводороди C10-C40	mg/kg s.s.	соединение	GC/FID	DIN ISO 16703:2005	ДА
Полициклички ароматски јагленоводороди					
Нафтален	mg/kg s.s.	соединение	GC/MS	IM/GC-MSD/SOP 055	
Аценафтален	mg/kg s.s.	соединение	GC/MS	IM/GC-MSD/SOP 055	
Аценафтен	mg/kg s.s.	соединение	GC/MS	IM/GC-MSD/SOP 055	
Флуорен	mg/kg s.s.	соединение	GC/MS	IM/GC-MSD/SOP 055	
Фенатрен	mg/kg s.s.	соединение	GC/MS	IM/GC-MSD/SOP 055	
Антрацен	mg/kg s.s.	соединение	GC/MS	IM/GC-MSD/SOP 055	
Флуорантен	mg/kg s.s.	соединение	GC/MS	IM/GC-MSD/SOP 055	
Пирен	mg/kg s.s.	соединение	GC/MS	IM/GC-MSD/SOP 055	
Бензо(а)антрацен	mg/kg s.s.	соединение	GC/MS	IM/GC-MSD/SOP 055	
Кризен	mg/kg s.s.	соединение	GC/MS	IM/GC-MSD/SOP 055	
Бензо (b)флуорантен	mg/kg s.s.	соединение	GC/MS	IM/GC-MSD/SOP 055	
Бензо (k) флуорантен	mg/kg s.s.	соединение	GC/MS	IM/GC-MSD/SOP 055	
Бензо (a)пирен	mg/kg s.s.	соединение	GC/MS	IM/GC-MSD/SOP 055	
Бензо (ghi)перилен	mg/kg s.s.	соединение	GC/MS	IM/GC-MSD/SOP 055	
Дибензо(a,h)антрацен	mg/kg s.s.	соединение	GC/MS	IM/GC-MSD/SOP 055	
Индено(1,2,3-cd)пирен	mg/kg s.s.	соединение	GC/MS	IM/GC-MSD/SOP 055	

Забелешка:

1 ДА односно. ДА*: Параметри, односно вкупно параметри акредитирани ка Словенската акредитација